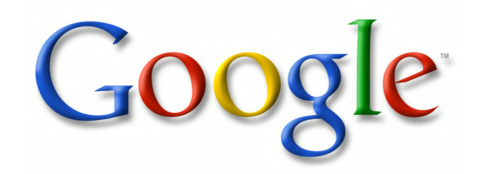






HISTOIRE

DU

GALVANISME

HISTOIRE DU GALVANISME, ET ANALYSE

Des différens ouvrages publiés sur cette découverte, depuis son origine jusqu'à ce jour.

PAR P. SUE, AINÉ,

Professeur, bibliothécaire, et trésorier de l'Ecole de Médecine de Paris; ex-secrétaire de l'Académie de Chirurgie; ancien président et ex-secrétaire général de la Société libre de Médecine, et associé honoraire, membre de plusieurs Sociétés savantes, nationales et étrangères, etc.

Historia, quoquo modo scripta, delectat. Epist. Plinii junioris, lib. V, epist. VIII.

QUATRIÈME PARTIE.

A PARIS,

Chez BERNARD, Libraire de l'Ecole Polytechnique et des Ponts et Chaussées, Quai des Augustins, n.° 31.

AN XIII — 1805.

HISTOIRE DU GALVANISME.

QUATRIÈME PARTIE.

CHAPITRE XXIX.

Appareils particuliers relatifs au galvanisme.

1.° *Extrait des registres de la classe des Sciences et Arts de l'Institut, séance du 8 messidor an XI, (1) appareil de* M. Alizeau.

Un membre, au nom d'une commission, lit le rapport suivant.

« On a fait, dit-il, plusieurs tentatives pour monter la pile électrique par un appareil, dont l'effet fut durable, et l'entretien exempt des embarras d'un nettoyage désagréable, et de la perte de temps que ces soins entraînent iné-

(1) Voyez Journal de Physique, messidor an XI, p. 74.

vitablement. En remplissant ce but, on fournirait évidemment aux physiciens un instrument très-commode dans tous les cas où l'on veut employer l'appareil de *Volta*. En effet on aurait de cette maniére un appareil comparable, puisqu'on le supposerait exempt des altérations qui en embarrassent et suspendent ordinairement le jeu ; puisqu'on pourrait espérer que son effet constant, soutenu, et d'une intensité toujours égale, se prêterait à des calculs, suivant l'état des objets auxquels on en ferait l'application. Ainsi, soit qu'on s'en servît seulement comme d'un moteur électrique, soit qu'on désirât déterminer par son moyen diverses combinaisons chimiques, soit enfin qu'on voulut l'appliquer à l'économie animale, il répondrait, autant qu'il est possible, aux vœux du physicien qui s'en servirait.

» On conçoit aisément qu'il est difficile de se flatter d'atteindre à une semblable perfection, et qu'on doit se contenter d'approcher le plus possible de ce but.

» Cependant une semblable recherche ne peut pas être regardée comme une chimère, depuis qu'on s'est convaincu que la superposition des métaux, est l'élément essentiellement électrique de la pile, telle qn'on la construit ordinairement, et que l'électricité qu'on pourrait

attribuer aux combinaisons qui s'opèrent dans les intermédiaires, ainsi que l'oxidation des surfaces métalliques, sur lesquelles elles agissent, ne sont point une partie appréciable de l'effet total.

» Pour éviter les obstacles que l'oxidation des pièces métalliques finit par opposer au développement des phénomènes électriques, on a imaginé de construire des piles, dont les intermédiaires fussent des substances sèches. MM. *Hachette* et *Desormes* en ont donné un exemple ; et M. *Biot*, a déja obtenu à cet égard quelques succès, dont il fera part à la classe ; mais les effets de ces appareils, quelques soins qu'on ait pris pour compléter les contacts autant qu'il est possible, ont été si faibles jusqu'à présent, qu'ils ne sont point susceptibles d'être employés dans des opérations, qui exigent des actions électriques d'une certaine énergie, et qu'ils ne peuvent être employés que dans certaines expériences de recherches.

» Le docteur *Hauff* en a construit une avec des barils de verre à fonds métalliques remplis d'une dissolution de muriate d'ammoniaque. On en a rendu compte à la classe, et on a fait connaître les avantages, on a apprécié les inconvéniens résultans d'une assez prompte

oxidation des pièces métalliques, et d'une structure, qui en rend le nettoyage fort embarrassant. Cette pile est construite dans des intentions semblables à celles que doit remplir l'appareil de M. *Alizeau*, dont nous entretenons aujourd'hui l'Institut. Mais M. *Alizeau* a évidemment l'antériorité, puisqu'il a présenté son appareil le 30 ventôse, avant que nous eussions connaissance de celui du docteur *Hauff*.

» Ce nouvel appareil consiste dans des disques de cuivre et de zinc soudés ensemble et sertis dans leur pourtour avec un anneau plat de métal couvert d'un vernis. A la partie supérieure de chaque couple, du côté du zinc, est mastiqué un anneau de faïence ou de porcelaine, dont la cavité reçoit du sel commun ou muriate de soude, qu'on n'a pas réduit en poudre fine. Ce sel est humecté de manière que l'eau remplit immédiatement les intervalles de ses cristaux. La cavité de l'anneau est tellement remplie, que la surface inférieure de l'étage qui repose sur l'anneau, qui par conséquent est le côté du cuivre, est dans tous ses points en contact avec le sel solide et l'eau interposée; et que l'air n'interrompt point ce contact, autant qu'il est possible. Le muriate de soude et l'eau ayant peu d'action sur le cuivre, sans le concours de l'air, et l'anneau de porcelaine

bien dressé fermant assez exactement l'accès à l'air environnant, son action sur la surface des disques, et l'oxidation qui en est l'effet, sont réduits à très-peu de chose. Il n'en est pas de même, lorsque l'intermédiaire est formé d'eau pure, ou d'une dissolution liquide, ou de muriate d'ammoniaque, ainsi que M. *Alizeau* s'en est convaincu dans des tentatives antérieures. Il a également observé que le muriate de soude, en poudre très-fine, ne réussissait pas à cet égard autant que le sel, qui est en cristaux; c'est dans cet état qu'est ordinairement le sel de cuisine. Le reste de l'appareil ne diffère point des appareils ordinaires.

» Nous avons soumis à l'épreuve cet appareil composé de 40 couples ou étages, disposés comme nous venons de le dire.

» Nous avons mis en comparaison une autre pile composée de 40 couples semblables, et à peu près de même diamètre, montés à la manière ordinaire avec des rondelles de drap, imbibées d'une dissolution saturée de muriate de soude.

» L'effet comparé de l'une et de l'autre pile était sensiblement égal au premier moment. Nous n'avons fait cette comparaison qu'au moyen du tact, et par l'observation des sensations comparées, répétées par plusieurs personnes. Des mesures plus exactes pourront

être prises par la suite avec des instrumens plus probatoires; mais les effets que démontrent les sensations sont ici assez forts, pour donner au moins des indications très-évidentes. L'épreuve à été commencée le 19 germinal; le lendemain 20 l'effet de la pile ordinaire était déja très-faible, et celui de la pile nouvelle avait conservé toute son intensité. Le 22 la pile ordinaire ne produisait plus d'effet sensible, et celle de M. *Alizeau* n'avait pas faibli sensiblement. Le 26 l'effet paraissait, à la vérité, mais plus faible qu'au commencement, quand, au moyen d'un syphon, on eût, sans démonter la pile, réparé l'humidité évaporée, l'effet reprit sensiblement sa première intensité; enfin l'attention de réintroduire, à divers intervalles, l'eau qui s'évaporait plus ou moins promptement, selon l'état de la température, a suffi pour entretenir la pile, sans une diminution sensible dans ses effets, jusqu'au 4 prairial; alors, c'est-à-dire, au bout de 53 jours, elle produisait encore des effets peu différens par l'intensité, de ceux qu'elle avait produits les premiers jours.

» Nous avons démonté alors la pile pour examiner l'état des pièces qui la composaient, et nous avons vu que les couples, du côté du zinc, étaient seulement un peu noircis à leur sur-

face; que, du côté du cuivre, la circonférence près de l'anneau était couverte d'un cercle noir qui ressemblait à un oxide de zinc revivifié, et que le milieu était marqué de quelques points d'oxide, vert, en petite quantité; la surface du sel portait une teinte verdâtre très-faible et quelques portions qui ressemblaient à un oxide blanc. Le sel ayant été dissous dans l'eau, le mélange d'ammoniaque n'y a développé aucune apparence de couleur bleue.

» Il existait donc ici très-peu d'oxide; peut-on pas croire qu'il y en aurait eu moins encore, si on eût eu l'attention plus assidue de remplacer l'eau évaporée ?

» Dans cette première épreuve, nous avons laissé la pile libre, et sans établir de la base à son sommet d'autre communication que celle que nous formions momentanément nous-mêmes, en faisant l'épreuve de l'état électrique; nous l'avons remontée le 6 prairial en établissant la communication du sommet à la base, au moyen d'un fil métallique. Le 8 la communication enlevée, l'effet avait faibli sensiblement, mais reprenait de l'intensité au bout de quelques instans. La communication fut rétablie. Le 11 prairial, elle fut de nouveau interrompue, il n'y avait encore aucune trace d'oxide; mais comme la température

avait été très-chaude, et l'évaporation considérable, on réintroduisit de l'eau dans les intervalles de tous les étages, et l'intensité électrique, très-faible d'abord, s'est bientôt élevée sensiblement à un très-haut degré. En général on a constamment observé qu'au moment où l'on rompait la communication, l'état électrique était insensible, ou se manifestait très-faiblement; mais il est constant aussi qu'au bout d'un temps plus ou moins considérable, la pile reprend à peu près son intensité primitive, telle qu'on l'a observé dans la pile libre.

Enfin la pile a été démontée le 22 prairial, seize jours après avoir été établie avec une communication soutenue de son sommet à sa base, et simplement interrompue pour le temps des épreuves. Alors, le sel étant dans un très-grand état de sécheresse, on a vu en général très-peu d'oxide. La face inférieure (ou le côté du cuivre) dans les vingt-trois premiers étages, portait une couche noire très-légère d'oxide de zinc revivifié; et dans les dix-sept étages inférieurs les mêmes surfaces portaient quelques points d'oxide vert, et point ou peu d'oxide noir. Le cuivre était rouge et brillant dans tous les points où il ne s'était point formé d'oxide; le sel ne présentait aucune coloration bien sensible.

» M. *Alizeau* a imaginé encore de fournir une pile, dont les couples, zinc et cuivre, sont fondus e[illegible]n forme de calottes, concaves du côt[illegible]rieur, et convexes du côté inférieur. On les remplit de sel solide humecté d'eau; dans cette disposition on conçoit que le contact doit être aussi complet qu'on le peut désirer, et que l'air extérieur n'a d'accès que sur les bords, dans les points sensiblement élevés au-dessus du niveau de l'impression formée dans le sel par la [illegible]rtie convexe de la calotte supérieure, à chaque étage. Cette pile comparée à l'autre a sensiblement les mêmes avantages; mais on en répare l'humidité avec beaucoup plus de facilité, et sa construction est beaucoup moins coûteuse.

» Quoique les expériences que nous venons de rapporter et que nous avons faites avec les appareils imaginés par M. *Alizeau*, ne présentent pas tous les genres d'épreuve, auxquels on aurait pu les soumettre, elles suffisent néanmoins pour démontrer que dans cette construction on obtient plusieurs effets remarquables; 1.° peu d'oxidation, et par conséquent l'avantage d'exiger moins de peine pour l'entretien, le nettoiement et le rétablissement des pièces métalliques qui composent cet appareil; 2.° une intensité électrique très-remarquable,

puisque les quarante couples ont donné des commotions très-fortes, et sensiblement égales à celles des piles montées à la manière ordinaire et dans les mêmes proportions; 3.° une permanence d'effets à peu près constante, puisque ces effets étaient sensiblement les mêmes, à peu de chose près, au bout de 53 jours, tandis que dans la pile ordinaire, qui a été comparée avec cet appareil, l'effet était sensiblement nul au bout de trois jours; 4.° une disposition au moins aussi commode que toutes celles qui ont été adoptées jusqu'à présent.

» Nous croyons donc que cet appareil peut être utile, qu'il est, sous les rapports que nous venons d'annoncer, le plus avantageux de ceux dont nous avons eu connaissance jusqu'à ce jour; qu'il mérite l'approbation de la classe, et que l'auteur, qui a consacré beaucoup de temps et de dépenses aux essais, par lesquels il est arrivé à ce degré de perfection, mérite des encouragemens et des indemnités proportionnés aux sacrifices qu'il a faits et à l'utilité de son invention. »

Note de M. *Thillaye*. — L'Ecole de Médecine de Paris possède dans ses collections l'appareil galvanique de M. *Alizeau*, lequel a l'avantage d'être bien moins oxidable que tous ceux qui ont été construits jusqu'à présent, avantage

qu'il doit à la substitution du sel commun (muriate de soude), à l'intermédiaire mouillé, qui dans les autres appareils établit la communication entre les différens étages.

2.° *Observations physico-électriques, par* M. J. A. Heidmann (1).

L'auteur monta une pile de 40 doubles disques, cuivre et alliage de zinc et d'étain, de trois pouces de diamètre, interposés de toile imprégnée d'eau salée; à côté de celle-ci il monta une pile semblable, mais dont il fit souder ensemble les disques métalliques. En comparant la force de la commotion, des étincelles, de l'attraction, etc. de ces deux piles, il trouva la seconde du double plus active que la première; d'où il infère que l'activité d'une pile est en raison des points en contact de ses élémens. L'alliage, dont l'auteur se servit, était composé de parties égales des deux métaux. Il est infiniment plus facile à travailler et à nettoyer que le zinc seul, et il ne lui est pas inférieur en capacité.

M. *Heidmann* pense pouvoir encore inférer de ses expériences, 1.° que le travail de la pile marche

(1) Journal de Chimie, tom. VI, p. 290.

de pair avec la décomposition de l'eau interposée et avec l'oxidation des métaux élémens. 2.° Que l'état électrique de la pile n'est pas différent dans ses deux extrémités. 3.° Que chez les animaux, morts par violence externe, l'irritabilité musculaire ne subsiste pas plus long-temps, comme on l'avait cru jusqu'ici, dans les parties internes, telles que le cœur, l'estomac, les intestins, etc., que dans les parties externes. 4.° Que chez les animaux morts de maladies, ou par une autre cause, qui amène une altération dans l'organisation chimique du corps. l'irritabilité subsiste plus long-temps dans les parties externes que dans les parties internes. 5.° Que l'électricité galvanique, fortifiée dans la pile, est le moyen le plus sûr comme le plus facile de distinguer la mort réelle de la mort apparente.

3.° *Description of* M. Pepys, *etc. Description du grand appareil galvanique de* M. Pepys (1).

M. Pepys (le jeune), vient de construire l'appareil galvanique le plus puissant qui ait

(1) Extrait de la Bibliothèque Britannique, n.o CLXXIII, CLXXIV, article Sciences et Arts, p. 297. Voyez aussi le Journal de Chimie de M. *van Mons*, n.o XII,

encore paru, à ce que nous croyons. Il est composé de 60 paires de plaques de zinc et de cuivre, disposées pour deux auges, selon le procédé de M. *Cruickshank*, mais avec des additions qui rendent cet appareil extrêmement commode et utile.

Chacune des auges est de forme rectangulaire, et renferme une série de 30 paires de plaques, cimentées de trois côtés contre les parois de l'auge, et laissant entre elles l'intervalle nécessaire pour le liquide, et pour qu'on puisse les nettoyer commodément avec une brosse. Ces plaques ont chacune 6 pouces anglais de côté, c'est-à-dire, 36 pouces carrés de surface de chaque côté de la paire ; et pour qu'elles puissent servir long-temps, même après qu'on a mis, dans les cellules qui les séparent, des liquides acides qui attaquent leur surface, on leur a donné une épaisseur telle que chaque paire pèse quatre livres. Chacune des deux auges est terminée par deux pivots ou tourillons, sur lesquels elle peut faire une demi révolution, lorsqu'on veut vider l'auge, laquelle demeure cependant naturellement en

p. 285. Voyez encore p. 329 et 331 du tom. II de l'Histoire du Galvanisme, la description qu'a donnée M. *Pepys* d'un nouveau galvanomètre, et le détail des expériences qu'il a faites avec cet instrument.

place, parce que son centre de gravité est au-dessous de la ligne qui joint les pivots. Ceux-ci reposent sur deux travers qui réunissent, à moitié hauteur, les pieds opposés d'une table, dont le dessus, qui se lève à charnière, sert de support à tous les appareils subsidiaires, dont il sera parlé tout à l'heure. Sous les auges est un baquet de tôle vernie, destiné à recevoir le liquide qu'elles contiennent, lorsqu'on leur fait faire la culbute pour les vider.

Afin de remplir commodément les cellules que laissent entre elles les paires de plaques métalliques, on a un entonnoir d'étain de forme oblongue, dans le sens horizontal, qui a six tuyaux espacés à la distance convenable, pour correspondre à la fois à six cellules contigues. L'entonnoir lui-même se remplit à l'aide d'un vase qui a six cellules à versoir, lesquelles contiennent chacune la quantité de liquide propre à remplir une de celles de l'auge. Cette disposition abrège et facilite singulièrement l'opération du remplissage de l'auge.

Le dessus de la table est percé de quatre trous verticalement correspondans aux cellules extrêmes des deux auges, lesquelles auges sont placées parallèlement à côté l'une de l'autre, à environ six pouces de distance. Par ces trous

passent deux conducteurs principaux, dont l'extrémité inférieure est plongée dans les cellules extrêmes de l'appareil, et à l'extrémité supérieure de chacun desquels s'ajuste à frottement une allonge doublement coudée, terminée par une boule ; cette allonge est susceptible de deux mouvemens, l'un de révolution dans le plan horizontal autour de la tige verticale comme pivot ; l'autre, par lequel sa portion horizontale s'allonge et se raccourcit à volonté, et tourne sur elle-même, attendu qu'elle est formée d'une tige qui se meut à frottement dans un canon. Par cette disposition, on peut faire varier à volonté sur la table la distance respective des boules qui terminent de part et d'autre le circuit galvanique. Sur ces boules se visent occasionnellement deux soucoupes circulaires d'étain, peu profondes, dans lesquelles on met de l'eau, et qui servent merveilleusement à donner le choc galvanique, lorsqu'on trempe les mains dedans. On fait communiquer les auges à l'une de leurs extrémités, par un arc métallique, dont les branches plongent dans la dernière cellule de chacune d'elles.

Lorsqu'on a rempli les cellules, lorsqu'on a fait communiquer les deux auges par l'arc métallique interposé, abaissé le couvercle, et mis les deux conducteurs à leur place, l'appareil

forme alors une sorte de *table galvanique*, sous laquelle sont les parties actives, et sur laquelle on peut faire une variété indéfinie d'expériences, sans être embarrassé par rien.

» Le 21 février (dit le rédacteur du Phil. Magaz.), réunis à quelques amateurs de physiques, nous fumes témoins d'un essai de cet appareil. Les expériences faites par M. *Pepys* sur la déflagration des métaux, furent les plus brillantes, nous pourrions dire les plus splendides que nous ayons jamais vues.

» On a rempli les auges de trente deux livres d'eau, mêlée de deux livres d'acide nitreux concentré; avec cette charge on obtint les effets suivans.

» On brûla des fils de fer depuis un deux-centième jusqu'à un dixième de pouce de diamètre. La lumière dégagée de cette combustion était extrêmement vive. L'effet était très-agréable, lorsqu'on brûlait ainsi un nombre de fils de fer d'un moindre diamètre, tordus autour d'un plus gros; il représentait une aigrette de lumière.

» Du charbon, fait avec du bois de buis, non seulement s'allumait à l'endroit du contact, mais demeurait rouge d'une manière permanente, sur une longueur de près de deux pouces.

» Du

» Du plomb en feuille brûlait avec beaucoup de vivacité, après avoir rougi. Il lançait un petit volcan, ou jet d'étincelles rouges, mêlées à la flamme. »

» L'étain en feuilles brûlait avec beaucoup de lumière, et en lançant des étincelles. Cette combustion étoit accompagnée de fumée. »

» Le laiton en feuilles brûlait vivement, avec fumée et abondance d'étincelles. »

» L'argent en feuilles brûlait avec une lumière verdâtre très-intense. On ne voyait point d'étincelles, mais beaucoup de fumée. »

» L'or en feuilles brûlait d'une lumière blanche et brillante, avec fumée. »

» Du fil d'étain, du diamètre d'un huitième de pouce, se fondait, s'allumait, et s'oxidait en jetant beaucoup de lumière. »

» Du fil de platine d'un demi-seizième de pouce de diamètre, rougissait à blanc, et fondait en globules à l'endroit du contact. »

» La poudre à canon, le phosphore, et d'autres substances inflammables, s'allumaient instantanément par le contact, avec les conducteurs armés de charbon. »

» L'action galvanique était encore capable d'allumer le charbon, après avoir parcouru un circuit de seize personnes, qui se tenaient par les mains, préalablement humectées. »

» Le procédé, qui réussit le mieux pour ces expériences, c'est celui d'introduire dans un bassin de faïence, qui contient du mercure bien net, l'un des deux conducteurs; on monte ensuite sur l'autre les substances à essayer; les feuilles ou lames de métal s'y attachent simplement, en les humectant. On peut tordre autour les fils de métal, et s'en servir pour y attacher diverses substances. »

» L'action de ce grand appareil était si énergique, qu'il entretenait les déflagrations et la combustion, sans aucun intervalle, sans aucune suspension dans l'effet. »

4.° *Description d'une batterie galvanique sans plaques, par* M. Oerstaed. (1)

Les incommodités, dont est accompagné l'usage de la batterie galvanique ordinaire ou de la pile de *Volta*, ont engagé l'auteur à rechercher une autre construction de cet appareil. Comme celui, auquel il s'est arrêté, marque les résultats plus exactement que l'ancien, il croit que, dans bien des circonstances, on peut tirer du sien de grands avantages, ne fût-ce que pour les recherches sur les lois auxquelles

(1) Journal de Chimie de *van Mons*, n.o IV, p. 68.

obéit l'action de la pile. Il est encore très-utile dans les expériences sur les effets chimiques de la pile. Les dernières expériences, sur la décomposition de l'eau par la pile, ayant fait soupçonner à l'auteur que cette décomposition, pendant l'action de quelques acides affaiblis sur les métaux, pouvait bien être précédée d'un travail galvanique, le résultat des expériences, qu'il a faites à ce sujet, a confirmé en partie son soupçon.

Pour bien comprendre la structure et la manière de faire usage de son nouvel appareil, qui consiste principalement en plusieurs tubes de verre, recourbés en U, et qui ont six pouces de longueur sur six lignes à un pouce de diamètre, il faut avoir recours à la description qu'il a donnée, et qui ne peut être rendue partiellement. Nous dirons seulement, quant à son usage, que l'auteur convient qu'il ne peut encore rien avancer sur l'activité de son appareil, quoiqu'il ait déja obtenu avec trois tubes une décomposition très-rapide de l'eau, quoique quatre tubes lui aient donné plusieurs effets chimiques, quoique trente tubes, disposés très-négligemment, aient communiqué des secousses fortement senties, quoiqu'enfin l'action de cet appareil se prolonge pendant un temps assez considérable, et fournisse sans in-

terruption, pendant plus de huit jours, autant que l'auteur a pu s'en assurer. La perte en eau qu'il éprouve nécessite l'addition de temps à autre de quelques gouttes de ce liquide, ou même encore mieux d'acide dilué.

M. *Voigt*, chez qui l'auteur a monté son appareil, consistant seulement en quatre tubes, déclare que le goût qu'il excite sur la langue, et la décomposition de l'eau qu'il opère, surpassent en activité ces mêmes effets produits par une pile de trente couples, argent et zinc. Outre son énergie, l'appareil à tubes a l'avantage de s'isoler lui-même, de rester facilement en position, et de pouvoir être remis en activité par la seule introduction de l'acide dans le cercle, ce qui est bien moins embarrassant que de nettoyer sans cesse des disques, et de renouveler, à chaque instant, des cartons humides, comme on est obligé de le faire en se servant de la pile.

M. *Gahn* a cru devoir, pour plus de simplicité, transformer la batterie à tubes de M. *Oerstaed* en une batterie à bocaux, qui ont environ quatre pouces de longueur sur un pouce de largeur. Il dit que cette batterie, dont il donne la description (1), conserve son ac-

(1) Journal de chimie, n.° X, p. 84.

tivité au moins un mois sans affaiblissement sensible. Cependant elle n'a pas encore entièrement satisfait l'auteur, parce qu'elle ne contribue pas plus qu'un autre, contre la supposition de M. *Oerstaed*, à la formation du gaz hydrogène, et que tout l'avantage qu'elle a, consiste à pouvoir employer du zinc en fragmens de forme irrégulière, et à pouvoir le remplacer à mesure qu'il est corrodé.

5.° Le même M. *Oerstaed*, de concert avec M. *van Marum*, a inséré dans le Journal de chimie et de physique de M. *van Mons* (1), des expériences faites avec les nouveaux appareils galvaniques de *Ritter*. Il y a joint l'imitation de quelques-unes de ces expériences avec l'appareil électrique ordinaire. C'est M. *van Marum* qui parle, en écrivant au rédacteur du Journal.

» Conformément à votre désir, je vous communique un précis des expériences que M. *Oerstaed* a faites à son passage par cette ville; il m'a fait voir :

1.° Qu'une pile électrique de *Volta* charge réellement une autre pile composée d'un même métal, et de cartons imprégnés d'eau pure que *Ritter* appelle *pile secondaire*. M. *Oerstaed* monta au cabinet du muséum teylérien une semblable

---

(1) N.° XIV, p. 212.

pile, composée de soixante plaques circulaires, d'un demi-pouce de diamètre, qu'il entremêla de cartons imprégnés d'eau. Il chargea cette pile en la faisant communiquer, par ses deux bouts et à l'aide de bons conducteurs, avec une pile ordinaire de cent doubles plaques du même diamètre, entremêlées de rondelles de drap, trempées dans une solutiou de muriate d'ammoniaque. Après cinq minutes de communication, la pile secondaire donnait des secousses, et décomposait l'eau comme la pile ordinaire.

2.° Qu'un conducteur qui se trouve pendant quelques minutes dans la chaîne de communication d'une pile de *Volta*, acquiert la faculté d'exciter dans la grenouille des mouvemens convulsifs. M. *Oerstaed* se servit, pour cette expérience, de deux fils de platine, d'environ deux tiers de ligne de diamètre, qui se touchaient exactement dans la chaîne. Après cinq minutes, il les retira de la chaîne en les prenant sur les deux mains, et les porta en contact avec les deux nerfs cruraux d'une grenouille préparée. Les extrémités de la grenouille entrèrent aussitôt en convulsion, et ces mouvemens furent répétés à chaque contact des fils.

« Je proposai alors à M. *Oerstaed* de faire pas-

ser le courant d'une machine électrique vigoureuse, par les mêmes fils, afin d'examiner si ce courant produirait sur les fils le même effet que celui d'une pile de *Volta*. Nous employâmes à cette expérience la machine électrique de nouvelle construction décrite dans le Journal de Physique, tom. XXXVIII, juin 1791, dont le plateau a trente-cinq pouces de diamètre. Ayant fait passer pendant cinq minutes le courant de cette machine, par les fils de platine, tenus à la distance d'un quart de pouce du conducteur, nous les appliquâmes sur les nerfs cruraux de la grenouille, et nous fermâmes le cercle ; les mêmes mouvemens convulsifs se manifestèrent comme dans l'expérience précédente, mais moins forts. Cet effet moins fort était conforme à mon attente, et parfaitement d'accord avec les résultats des expériences que j'ai décrites dans ma lettre à *Volta*, tom. XII des Annales de chymie. Ces expériences ont fait voir que le courant de la même machine n'a pas plus d'un cinq-sixième de la vitesse ou de la force du courant mis en mouvement par la pile de *Volta*. »

« Nous répétâmes alors l'expérience, en tenant les fils en contact immédiat avec le conducteur, pendant que nous y fîmes passer le courant électrique. Prenant ensuite les fils avec

les deux mains, comme dans l'expérience précédente, nous les appliquâmes sur les nerfs cruraux d'une grenouille, dont la susceptibilité était toutefois déjà très-affaiblie, mais sans porter en contact leurs extrémités supérieures. L'effet fut peu sensible. Nous mîmes ensuite en contact les bouts supérieurs des fils, et nous observâmes, à chaque attouchement répété des fils, des mouvemens convulsifs très-marqués dans la grenouille.»

» Un peu de cire à cacheter, qui avait servi à tenir les fils dans un état d'isolement, pendant qu'ils étaient appliqués au conducteur, contribua à rendre ce résultat encore plus évident; car en fermant le cercle avec interposition d'un peu de ladite cire, tout effet fut suspendu, mais pour reprendre aussitôt que le contact immédiat fut rétabli.»

Ces expériences fournissent une nouvelle preuve de l'identité du fluide mis en mouvement par la pile, avec celui excité par les appareils ordinaires.

Il faut ajouter ici l'extrait d'une lettre de M. *van Mons* sur des expériences galvaniques (1); il s'agit d'abord d'une relative à la

---

(1) Journal de Chimie, n.o V, p. 222.

démonstration avec la pile, dont les effets ont été vraiment surprenans. L'auteur et les personnes présentes ont observé un mouvement d'action, qui marchait de pair avec l'avancement du travail chimique de la pile.

M. *Curtet* a monté une pile de 1200 disques de métaux différens. M. *Gerard* s'occupe de son côté à construire une pile qu'il espère rendre en même temps condensatrice et excitatrice. Le mécanisme en est ingénieux et pourrait bien conduire à la grande découverte, qui reste encore à faire dans l'électricité galvanique, celle de pouvoir se passer de conducteurs humides.

6.° *Rapport sur des expériences d'électricité galvanique fortifiée, par* M. Bourguet, *professeur de chimie à Berlin* (1).

Ce rapport n'est qu'un détail succinct des expériences faites avec trois différentes piles, chacune de cent doubles disques, composées, la première de Fréderics d'or, doubles, non empreintes, la seconde de pièces d'argent à

(1) Journal de Chimie de *van Mons*, n.o IV, p. 73. Voyez tom. II, de l'Histoire du Galvanisme, p. 144, le détail des expériences que ce professeur a faites à Berlin.

médailles, de même grandeur, et la troisième de pièces de médailles non empreintes, à peu près de la grandeur d'un thaler de Prusse, accouplées toutes par des disques de zinc, d'une grandeur correspondante, et interposées, les deux premières par des rondelles de casimir, et la troisième par des rondelles de toile, toutes imprégnées d'eau salée. Des disques de laiton terminèrent chaque pile en haut et en bas, et servirent à fixer les chaînes de communication. Les disques d'or, à grandeur et nombre égaux, montrèrent la même énergie que ceux d'argent. Voy. le détail de ces expériences dens le Journal cité.

7.° *Electricité galvanique, développée par la dissolution du zinc dans l'acide sulfurique. Extrait d'une lettre de M. le professeur* Reil (1).

Un chymiste danois a trouvé qu'il se développe de la matière galvanique pendant l'action de l'acide sulfurique sur le zinc. Il a imaginé pour cette expérience un appareil, qui remplace la pile de *Volta*, et qui consiste en un cylindre de verre recourbé. Cet appareil mar-

(1) Journal de *van Mons*, n.° IV, p. 104, article correspondance.

che pendant 14 jours, sans que la matière ait besoin d'être renouvelée : il est particulièrement approprié aux essais médicaux, et les malades peuvent le porter sur le corps, même pendant la nuit.

M. *Vassalli* a décomposé, à l'aide du fluide de la pile, l'alcool ou l'oxihoptonique concentré. Il n'a pu réussir à faire passer ce même fluide au travers des huiles, même les plus volatiles.

8.° *Description d'un nouvel appareil galvanique très-actif, par* M. J. F. Erdmann, *à Vienne* (1). *Extrait tiré du Journal de chymie de* van Mons, *n.° XII, p.* 268.

Nous aurions transcrit ici cet extrait très-curieux, et la description qu'il contient, si, pour bien comprendre l'un et l'autre, il n'était pas nécessaire d'avoir sous les yeux les planches et les figures qui les accompagnent. Je ne ferai qu'en transcrire ce qui peut être facilement compris sans les figures. M. *Erdmann* a fait faire soixante plaques carrées de zinc, et autant de cuivre, ayant les angles obtus; dans

(1) Gilbert, Annales de Physique, 1802, chap. XII, p. 458.

les premiers, il fit rimer un canal rond, ou espèce de rigole de lingotière. Il fit ensuite couper soixante cadres de carton, qu'on imprégna d'une solution de mastic et de sandaraque dans de l'huile de térébenthine, et qu'on plaça sur les plaques de zinc, de manière que l'entaille des cartons correspondait avec le côté de ces plaques, où se trouvait le canal rond. On couvrit les cartons d'une plaque de cuivre, et on les tint comprimés entre les deux plaques, jusqu'à ce que le vernis des cadres fût sec. De cette manière on obtint une capsule, formée de deux métaux différens, et propre à renfermer une couche mince d'eau. Pour donner plus de solidité à cette capsule, et en même temps pour mieux l'isoler, on en enduisit les bords avec le même vernis rendu plus consistant par un peu de vermillon. On construisit en bois de poirier sec un bac carré, servant à contenir les capsules, et partagé dans sa longueur par une cloison, chaque séparation devant contenir trente capsules, etc.

Pour mettre l'appareil en activité et opérer avec les soixante capsules à la fois, on les remplit d'eau salée. On y réussit le mieux en prenant successivement, entre le pouce et l'index de la main gauche, six capsules, en versant du liquide dans les ouvertures ou canaux, et en

frappant à deux reprises, avec les capsules, sur la main droite, pour faire sortir l'air. Par-là, le liquide pénétrait facilement dans les séparations entre les plaques, et l'on n'avait besoin que de réitérer une seconde fois la même manipulation pour les remplir entièrement. Après quoi on essuie les capsules avec un linge sec, et on les arrange l'une après l'autre dans le bas, de manière que celles dans la première séparation, soient tournées avec leur côté cuivre vers le côté zinc, et *vice versâ*, dans la seconde séparation.

L'activité de cette pile à capsules est extraordinairement grande; car les sensations qu'elle fait éprouver, et les étincelles qu'elle produit, sont plus fortes que celles d'une pile ordinaire double. Je n'ai pu éprouver, dit M. *Erdmann*, sa tension électrométrique, étant dépourvu d'un électromètre dont la sensibilité fût assez grande; mais je ne crois pas qu'elle eût davantage affecté cet instrument qu'une autre pile du même nombre de paires, l'électromètre n'indiquant que le degré de la tension électrique, laquelle, à nombre égal de paires, doit toujours être la même. Les sensations et les étincelles, au contraire, lesquelles ne dépendent pas seulement de l'intensité du fluide électrique, mais en même

temps de la quantité de ce fluide qui dans un temps donné, se dégage de la pile, peuvent être considérablement fortifiées, sans que la tension augmente, pourvu que la faculté conductrice des condensateurs humides s'accroisse, et que par là, le courant électrique soit rendu plus rapide.

En comparant cet appareil à capsule avec la pile ordinaire de *Volta*, et l'appareil à auges de *Cruisckshank*, il se trouve qu'il mérite de beaucoup la préférence sur ces derniers appareils; il possède tous leurs avantages, et n'a aucun de leurs défauts. 1°. Son action est plus forte, et aussi forte qu'il est possible pour le nombre de paires dont il est composé, tandis que par les corps d'interposition qui, par eux-mêmes, conduisent peu ou point, la pile ordinaire est plus affaiblie dans ses effets. 2°. Son action au moins uniforme, est par la raison que la couche de liquide est constamment en contact immédiat avec les métaux. Au contraire dans la pile, l'action ne peut jamais être égale, les corps d'interposition étant tantôt plus et tantôt moins humides. Lorsque ces corps contiennent trop peu d'humidité, ils conduisent mal; et lorsqu'ils en contiennent trop, le liquide coule sur les bords des disques, et suspend l'action de plusieurs chaînons. 3°. Son action est plus du-

rable, par la raison que le liquide éprouve peu d'évaporation, et lorsque par le temps il en éprouve, il est facile de le remplacer à l'aide d'un tuyau de plume, et sans qu'on ait besoin de démonter l'appareil. L'air ayant accès sur tous les points de la pile, son liquide s'évapore promptement, et on ne peut réparer cette perte qu'en reconstruisant l'appareil.

M. Erdmann pense également que l'appareil à capsule possède des avantages qui doivent le faire préférer à l'appareil à auges de *Cruickshank*, 1°. parce que, comme la pile, on peut à la volonté l'agrandir et le diminuer. Ne veut-on, par exemple, faire agir que le quart des paires, on enlève les autres, et on avance la vis jusqu'à ce qu'elle touche aux quinze paires restantes; 2°. en ce que le liquide ne peut pas aussi facilement s'échapper des capsules, que des auges de l'appareil de *Cruickshank*, les plaques métalliques étant réunies dans les premières par des cadres de carton; 3°. en ce qu'une ou plusieurs capsules, qui seraient vicieuses, peuvent facilement être enlevées, sans que l'action de l'appareil en soit considérablement affaiblie; 4°. enfin en ce que l'appareil à capsules peut être construit plus facilement et à moindres frais, que celui à auges.

Quant à la manière de nettoyer les disques, elle est la même que pour l'appareil à auges ; on remplit deux fois de suite les interstices avec un acide affaibli, qui dissout les parties oxidées, et on les essuie avec du papier brouillard.

CHAPITRE XXX.

CHAPITRE XXX.

Expériences particulières sur le galvanisme.

I. On trouve dans la Décade Philosophique, an XI, n.° XXXIV, le détail de quelques expériences galvaniques, par M. *Jacques-Louis Moreau* (de la Sarthe). Ce sont absolument les mêmes que celles rapportées dans ma lettre à Aldini, et qu'il a insérée dans son Essai sur le galvanisme, in-8.°, tom. II, p. 215, et dont nous parlerons plus bas. M. *Moreau* donne seulement de plus, dans la Décade, un précis historique succinct sur le galvanisme, qu'il partage en quatre époques contenant, la première, les travaux de *Galvani*, et les phénomènes électriques développés par le simple contact des corps entr'eux, qui forment l'électricité animale; la deuxième, les expériences d'*Humboldt*, et les phénomènes galvaniques rapportés à une nouvelle puissance de la nature; la troisième, la découverte de la pile de *Volta*, et les preuves données par lui de l'identité du galvanisme et de l'électricité, preuves fondées sur des faits irrécusables; la quatrième, le prix d'encouragement

de 60,000 fr. proposé par l'Empereur. C'est à cette quatrième époque que M. *Moreau* rapporte ses expériences.

II. *Différens faits sur le galvanisme, extraits du Journal de Chymie de* van Mons, *n.o III*, *p.* 323.

1.° *Extrait de lettres écrites par* Brugnatelli, *le* 28 *brumaire an* x.

Volta a dernièrement rendu sa pile un appareil de poche, de manière qu'on peut avec elle produire tous les effets électroscopiques, sans que rien paraisse à l'extérieur, tout l'appareil étant renfermé dans un étui de cuivre jaune (1).

Le galvanisme, dit *Brugnatelli*, est aujourd'hui un objet intéressant pour tous les physiciens : on peut même dire que c'est un

(1) Voyez p. 327 du même Journal, la description d'une correction faite à cette pile par *Dumotier*, artiste pour les instrumens de physique, d'après les améliorations qui lui ont été indiquées par *Volta*, et qui ajoutent beaucoup à l'effet et à la commodité de cet appareil. La principale de ces améliorations consiste à terminer la pile par une vis de pression, qui est reçue dans un écrou fixé au milieu du couvercle de l'étui, en laiton ou en argent, dans lequel la pile est renfermée.

objet de mode. Les journaux allemands et anglais en sont pleins ; mais à Paris on ne connaît généralement que les travaux des chimistes français.

2.° *Expériences électro-galvaniques proposées par le premier Consul* Bonaparte.

Volta a lu à l'Institut une partie de son second Mémoire sur sa théorie électrique, et sur les expériences qu'il a faites, dans la vue d'établir l'identité du fluide électrique avec le prétendu fluide galvanique. Le premier Consul était présent à la séance, il prit le plus grand intérêt aux découvertes de *Volta*, qui, après la séance, répéta devant lui son expérience fondamentale, laquelle consiste à obtenir sur l'électro-mètre, à l'aide du condensateur, des signes d'électricité, de deux métaux différens, ou d'un seul élément de la pile. *Volta* montra aussi au premier Consul une pile de quatre-vingt-huit disques, zinc et argent, laquelle produisit de très-fortes commotions, donna des étincelles au moyen du condensateur, et fit brûler avec déflagration un fil d'acier.

Ce grand physicien fit partir, par une étincelle de la pile un pistolet à gaz hydrogène ; il fit en outre l'expérience de la décomposition de l'eau,

que le premier Consul admira beaucoup, et qui lui donna lieu de faire plusieurs questions savantes et d'un grand intérêt. Il proposa aussi de varier quelques expériences. Il auroit voulu, par exemple, qu'à des températures très-opposées on fît sur l'action de la pile des expériences comparatives, pour s'assurer si le calorique a quelque influence sur le passage du fluide électrique, à travers les métaux et les conducteurs humides, si les métaux, selon leurs divers états, offrent des variétés remarquables dans leur faculté conductrice et motrice de ce fluide. Il auroit desiré qu'on portât une attention particulière sur le fer, métal qui se présente dans des états si variés. Les mêmes expériences, faites sur le fer crud, sur le fer malléable, sur l'acier, etc., pourraient, par leurs résultats, fournir de nouvelles lumières, propres à perfectionner la théorie électrique. Enfin le premier Consul étoit d'avis qu'on fît les expériences en grand, pour en obtenir des résultats plus concluans et pluscertains.

3°. *Construction d'une grande pile à chaudron.*

« Si j'avais à proposer, dit *Brugnatelli*, la construction d'une grande pile, je voudrais qu'on prît douze chaudrons, de la plus grande capacité, comme ceux dont on se sert dans

quelques arts. Il faudrait qu'ils pussent s'emboîter les uns dans les autres : pour cela, il serait nécessaire qu'ils eussent une forme conique, ou que leur ouverture fût plus large que le fond. Ils devraient être étamés intérieurement avec un alliage de parties égales de zinc et d'étain, comme l'a fait *Volta* pour sa petite pile à coupes. Cet étamage épargnerait l'emploi de chaudrons de zinc. La première pièce de cette pile devrait être argentée au-dehors, pour empêcher la corrosion, et toutes les autres devraient être revêtues d'une chemise de drap mince, imprégnée d'eau salée. La dernière pourrait être fermée par un couvercle d'un alliage de zinc et d'étain, lequel constituerait le pôle positif de la pile. On pourroit considérer cette machine comme une batterie électrique, et les expériences, auxquelles elle servirait seraient toujours faites en grand, au moins pour ce qui a rapport à la facilité avec laquelle le fluide électrique pourrait passer de la partie négative à la partie positive. L'ample surface qu'offrent les étoffes mouillées, en contact avec les surfaces des chaudrons, diminuerait considérablement l'obstacle au libre passage du fluide électrique, qui coulerait constamment, et comme un fleuve, si je puis ainsi m'exprimer. »

« J'ajouterai, dit *Brugnatelli*, qu'une telle

construction serait préférable à celle d'une pile faite avec de grandes plaques métalliques, dont les surfaces se touchent difficilement, et dans laquelle les disques de drap, imbibés de solution saline, laissent transsuder, par suite de la pression exercée par les pièces supérieures, l'humidité qui se répand alors sur les bords des disques métalliques, et établit ainsi une communication entre la partie positive et la partie négative ; circonstance qui souvent nuit aux expériences qu'on se propose de faire. Mais dans une pile à chaudrons, les chemises d'étoffe peuvent être fortement imprégnées d'eau salée ; on pourrait même remplir de cette dissolution les intervalles des chaudrons, ce qui établirait une parfaite communication entre leurs surfaces. »

« J'ai fait part à *Volta*, dit au même endroit » *Brugnatelli*, de ces idées sur une grande pile » qui serait faite avec des chaudrons. Il pense » qu'à l'aide d'un appareil de cette espèce, élevé » à un certain point, on pourrait obtenir, avec » de l'eau pure, les effets qu'avec les piles or- » dinaires on ne peut produire que par le » moyen d'une dissolution saline, tels que la » forte commotion, l'éclair devant les yeux, » quand on touche avec la pile au front, la » combustion scintillante du fer, etc. Il est

» probable qu'un petit nombre de chaudrons, » disposés de la manière que j'ai indiquée dans » la précédente lettre, suffira à cet effet. »

4.° *Nouveaux phénomènes de l'électricité galvanique. Extrait d'une lettre du professeur* Wurzer : *Bonn*, 26 *brumaire an* 10.

M. *Bourguet* a décrit des expériences dans lesquelles le soufre, la poudre à canon, l'éther et les mélanges de gaz oxigène et hydrogène, dans les proportions de l'eau, ont été enflammés à l'aide de l'étincelle galvanique.

Le même, M *Bourguet*, a produit (1), avec les deux pôles de la pile de *Volta*, les figures positives et négatives de *Lichtenberg*. Cet effet bien évidemment électrique de la pile, fournit une nouvelle preuve de l'identité des deux fluides.

« Ma pile d'inflammation, dit M. *Wurzer*, est composée de huit paires, cuivre et zinc, épaisses d'une ligne et demie, larges de sept pouces, et longues de huit. Je la dispose dans cet ordre : cuivre, carton imbibé de muriate d'ammoniaque, zinc, et ainsi de suite.

» Pour tirer les étincelles de cet appareil, je glisse entre la plaque de verre, qui lui sert d'isoloir, et la plaque de cuivre, une lame de

(1) Même Journal, p. 335.

fer bien polie, longue de six pouces, large de deux, et épaisse de quatre lignes, et j'en approche un gros fil de fer, qui est en communication avec la plaque supérieure. En portant alternativement le fil vers cette extrémité, et vers la lame, on peut faire éclater, pendant un certain temps, une suite non interrompue d'étincelles, tantôt positives et tantôt négatives. J'ai observé que la pile s'épuise par une trop longue activité, et qu'ensuite elle a besoin de se remonter, si je puis m'exprimer ainsi. Il m'a aussi paru que les bords des plaques pouvaient fournir des étincelles plus longtemps et plus fréquemment que les surfaces. »

» Je croyais presque avoir découvert que des métaux, de même nature, pouvaient mouvoir le fluide de la pile, en voyant sortir des étincelles des deux plaques de cuivre qui terminaient ses deux extrémités. Mais j'ai bientôt senti que la plaque non accouplée, faisait tout simplement la fonction de conducteur. Ce fait, toutefois, est contraire à ce qui, dans un cas semblable, a été observé par M. *Gilbert*, sur une pile de zinc et d'argent. »

» L'énergie d'une pile ne paraît pas suivre la raison des contacts des métaux entre eux; mais bien celle de leur contact avec les corps humides. »

« Je n'ai pas trouvé confirmé ce que M. *Pfaff* a dit du rapport direct, entre les effets de la pile sur les nerfs, et la vivacité des étincelles qu'elle produit; car ma pile de combustion n'agit que très-faiblement sur les organes, tandis qu'une autre de cent vingt paires, zinc et argent, ou zinc et cuivre, de quatorze ou quinze lignes de diamètre, communique déja des secousses aux doigts de celui qui la monte, dès qu'on a accumulé quelques disques, sans être propre à donner des étincelles. Il paraît, d'après cela, que l'activité d'une pile sur les nerfs, s'accroît en raison du nombre des disques, et que ses autres effets sont en raison de la surface des plaques, comme *Fourcroy* et *Vauquelin* l'ont déja remarqué. »

» On reçoit la commotion ordinaire, et même avec plus de force, en plongeant un doigt d'une main dans de l'eau qui communique avec l'une des extrémités d'une pile, dont on touche l'autre extrémité avec un doigt de l'autre main.

5°. *Production des différens phénomènes galvaniques par l'électricité ordinaire.*

Le docteur *Wollaston* est parvenu à produire tous les phénomènes du galvanisme, à l'aide de l'électricité ordinaire. Les dernières

expériences galvaniques publiées en France avaient déja été faites ici long-temps auparavant par M. *Cruiskskank;* mais on n'avait pas encore bien établi la distinction de l'étincelle positive avec celle négative de la pile. En déchargeant dans la pile à cases de Cruisksank le liquide du zinc, il éclate de sa surface une étincelle, visible en plein jour, de plus d'un demi-pouce de longueur, et produisant un bruit et une ébullition, comme si un fil de fer rouge était plongé dans l'eau. Rien de semblable n'a lieu en reportant le fluide sur le côté négatif. L'étincelle, qui est très-petite, est à peine visible; l'ébullition est très-faible et le bruit nul.

III. *Expériences faites par* Aldini, *extrait du Bulletin des Sciences de la Société philomatique* (1).

M. *Aldini* a présenté à l'Institut une suite d'expériences, tendantes à prouver, comme *Galvani* l'avait avancé, qu'il s'exerce, au contact des nerfs et des muscles, une action analogue à celle qui se manifeste au contact des substances minérales. L'expérience fondamentale qu'il s'est attaché à developper, est de *Galvani*: comme elle

(1) N.o LXVIII, brumaire an XI. Voyez l'Histoire du Galvanisme, tom. I, p. 67, 73, et tom. II, p. 268, note.

est peu connue et facile à répéter, nous la rapportons ici.

On dépouille une grenouille, après lui avoir coupé la tête ; on enlève tous les membres thorachiques ; on coupe ensuite la colonne épinière, qui alors ne communique plus avec les membres abdominaux que par les nerfs lombaires : puis tenant d'une main une jambe de l'animal, et de l'autre l'extrémité de la colonne épinière, on replie cette jambe, jusqu'à ce que les muscles cruraux soient en contact avec les nerfs. Au moment du contact, la grenouille éprouve de vives contractions. L'expérience réussit également en tenant la grenouille isolée avec des tubes de verre. Il faut qu'elle soit préparée avec célérité : on doit aussi mettre beaucoup de soin à détacher les petits vaisseaux qui serpentent entre les nerfs lombaires, et éviter, le plus possible, que ceux-ci soient couverts du sang de l'animal.

Cette expérience est décisive. Est-elle due à un développement de l'électricité ? Cela paraît probable, mais cela n'est pas certain ; au lieu que l'expérience le démontre pour les métaux en contact.

Les autres expériences sont des modifications de la précédente. M. *Aldini* a excité les contractions, en faisant communiquer les nerfs

au muscle par une chaîne de plusieurs personnes : il a sur-tout occasionné des effets très-violens à de grands animaux morts, et même à des hommes.

M. *Aldini* a fait d'autres expériences concernant la nature du fluide nerveux, et l'action du galvanisme sur l'économie animale (1).

De ces expériences, au nombre de cinquante, le professeur *Aldini* se croit fondé à conclure que l'électricité métallique n'est pas nécessaire pour l'excitement des contractions musculaires, puisqu'on peut suppléer aux diverses armures par la différente organisation des parties animales, et aux arcs métalliques par l'arc de l'humidité animale. Cependant les métaux ne contribuent pas peu à l'excitement de ces contractions, quoiqu'ils ne les produisent pas par eux-mêmes. Des expériences faites d'abord avec des métaux différens, et ensuite avec un métal seul, ont conduit l'auteur à cette conclusion, et à plusieurs conséquences, relatives à la théorie générale du galvanisme, qu'il établit au même endroit.

---

(1) Journal de Chimie de *van Mons*, n.º VIII, p. 206, n.º 9, p. 250.

IV. *Expériences et observations sur l'électricité galvanique, et divers résultats d'expériences galvaniques, par* M. Ritter.

Le charbon bien brûlé, l'oxide noir de manganèse cristallisé, et le carbure de fer (plombagine) accouplés au zinc dans la pile galvanique, produisent un effet beaucoup plus fort que l'argent. La dernière de ces substances, au témoignage de M. *Maréchaux*, surpasse plus de trois fois l'action du cuivre.

L'esprit-de-vin très-rectifié est un fort mauvais conducteur de l'électricité galvanique; les étincelles d'une pile de six cents couches glissèrent très-long-temps sur la surface de ce liquide, avant qu'il s'y manifestât la moindre bulle de gaz. L'éther par l'acide sulfurique, conduit beaucoup mieux le fluide galvanique que l'alcohol.

Les feuilles de métaux qui sont appliquées à l'extrémité zinc, brûlent; celles qui le sont à l'extrémité argent, se fondent. En combinant avec les fils des deux extrémités, des feuilles

---

(1) Journal de *van Mons*, n.° XI., p. 215. Pour avoir une idée des grands travaux de M. *Ritter* sur le galvanisme, il faut consulter cette histoire, tom. I, p. 266, tom. II, p. 112 et suiv., et 156.

d'un métal facilement combustible, mais difficilement fusible, celle de l'extrémité positive brûle, tandis que l'autre se fond ; mais si le métal est peu combustible et très-fusible, l'effet contraire a lieu.

On sait qu'à nombre égal de couches, les étincelles sont d'autant plus fortes, que les surfaces des plaques métalliques sont plus grandes. M. *Ritter* indique un moyen bien facile de construire des batteries avec des pièces de la grandeur ordinaire d'un gros écu, de manière à obtenir, sous ce rapport, autant d'effet qu'avec des pièces d'une grandeur double, quadruple, octuple, etc., voyez le journal cité, p. 216.

A cette occasion, M. *Ritter* indique aux amateurs un phénomène extrêmement brillant. On mouille fortement le fil A d'une batterie qui communique par les pôles de même nature; on suspend, sur toute la longueur du fil, des feuilles fines d'argent, de manière que, par leurs bords, elles soient collées au fil, et le couvrent entièrement, et qu'en même temps elles communiquent ensemble par une suite de points de contact. On porte alors le fil C, qui est accroché au fil B, contre une des feuilles d'argent, et successivement contre toutes les autres feuilles, lorsque la première

est en combustion. A l'instant, on voit le fil A sur toute sa longueur, et les feuilles à tous les endroits de leur contact avec le fil, se couvrir de petites étincelles scintillantes, dont la lumière réfléchie par l'éclat de l'argent, et le mouvement varié à l'infini, représentent, dans l'obscurité un spectacle des plus magnifiques. Il se répand en même temps sur tout le fil un bruit qui imite parfaitement le bas-parler.

La solution de sel ammoniac, comme liquide d'imprégnation, est la plus favorable pour obtenir de fortes étincelles; mais elle n'agit que pendant un temps très-court : au contraire, une pile montée avec des cartons imprégnés d'un mélange de solution de sel marin, de fiel et de tournesol, est encore très-active au bout de quatre jours et plus. Une pile ordinaire de cent couches, interposée de sel ammoniac, a donné à l'auteur des étincelles de deux à trois pouces de diamètre, en fermant le cercle avec de gros fils de fer, et une feuille d'or, presque entière, a été consumée avec un feu brillant, par un seul coup de décharge.

Une pile montée avec une solution à moitié saturée de sel marin, et chaude, a été trou-

vée plus active, qu'avec la même solution entièrement saturée et également chaude.

M. *Ritter* a exposé la plupart des métaux à l'action d'une pile de six cents couches. L'or et l'argent se sont déposés sous forme cristalline et en prenant un éclat extrêmement vif. Ayant laissé, pendant trois à quatre jours, un fil d'or plongé dans une dissolution du même métal, le fil, du côté du pôle argent, s'est couvert d'un duvet d'or, dont l'éclat était si vif, qu'il paraissait lancer des éclairs.

Une dissolution d'argent, exposée dans des tubes, en forme de V, à une batterie de la même force, se cristallisa en un arbre de Diane de la longueur de quatre à six pouces et plus, ayant des branches et une tige très-prononcées. Pour conserver ces arbres dans leurs belles formes, on doit les tenir entre les fils d'or d'une batterie faible, qui empêche suffisamment que l'acide séparé ne réagisse sur l'argent.

Parmi les métaux oxidables à l'air, le plomb s'est sur-tout distingué par les belles formes de son arborescence. Une solution, saturée d'acétate de plomb, s'est formée, dans un tube comme ci-dessus, en un arbre de Saturne de la plus grande beauté. Cette magnifique arborescence ressemblait à une branche de vigne composée seulement de feuilles cohérentes,

mais

mais formant cependant une longue et large guirlande qui, dans une étendue de cinq à six pouces, faisait plusieurs tours sur elle-même.

Ces mêmes cristallisations, formées du côté du zinc, ne se montrèrent pas moins remarquables. L'argent se déposa en cristaux, qui se terminaient en aiguilles d'un demi-pouce, et d'un pouce de longueur; les premières et les dernières formées se disposèrent constamment en angles droits. Leur couleur ressemblait à celle du café.

V. *Suite des expériences de* M. Ritter, *sur les phénomènes galvaniques, communiquée par* M. Oerstaed, *docteur de l'Université de Copenhague.* (1)

Les physiciens n'apprendront pas sans intérêt que M. *Ritter* continue ses belles expériences, qu'il a si fort avancées. Comme tout son travail se rattache maintenant à une théorie connue, nous nous bornerons à en exposer les résultats, tels que les décrit M. *Oerstaed*, laissant d'ailleurs aux physiciens

(1) Bulletin des Sciences de la Société philomatique, n.o LXVII, thermidor an XI, p. 128. Voyez aussi le Journal de Physique, frimaire an XII, p. 401; le Journal du galvanisme, X.e cahier, p. 97, et XI.e cahier p. 145.

le soin de les vérifier avec tout le détail nécessaire. Le but de M. *Ritter* étant de comparer l'électricité des machines avec celle de la colonne de *Volta*, il considère successivement dans cette colonne la tension électrique, l'action chimique, l'étincelle et le choc.

Quant à la tension électrique, on sait qu'elle est positive à un des pôles de la pile, et négative à l'autre. On a fait voir de plus qu'elle diminue entre ces deux extrêmes, de manière à être nulle au milieu de la colonne. M. *Ritter* s'est proposé de comparer les forces des tensions de ces deux pôles, et celles des différentes piles. Il a essayé d'y parvenir en mesurant le temps nécessaire à la charge d'une même batterie électrique; mais ce moyen est inexact, et l'on ne peut rien obtenir de certain à cet égard, que par la balance électrique.

Suivant M. *Ritter*, l'action du pôle positif de la pile dispose les métaux à se combiner avec l'oxigène, et celle du pôle négatif les dispose à se combiner avec l'hydrogène. Si l'on arme le pôle positif d'une feuille d'or battu, et le négatif d'un morceau de charbon, lorsqu'on établit la communication entre ces substances, la feuille d'or brûle avec une lumière éclatante, et le charbon reste intact; mais si on place le charbon du côté positif, et l'or du

côté négatif, c'est le charbon qui brûle, et l'or se fond. Le contact du pôle négatif sur la surface brillante du mercure, laisse une trace différente de celle que produit le pôle positif. M. *Ritter* prétend que tous les effets de la pile sur le corps animal, se réduisent à des expansions et à des contractions; toutes les parties du corps humain prennent un plus grand volume par le contact du pôle positif; elles se resserrent par le contact du pôle négatif: par exemple, l'action du pôle positif sur la langue y produit, au bout de quelques minutes, une légère élévation, au lieu que le pôle négatif y produit un petit enfoncement. Si une même personne touche les deux pôles avec les deux mains mouillées, son pouls s'accroît d'intensité dans la main qui est en contact avec le pôle positif et il diminue de force dans l'autre; mais le nombre de ses battemens reste toujours le même. L'extension produite de cette manière dans les organes, est suivie d'une sensation de chaleur, et le resserrement l'est d'une sensation de froid.

L'œil en communication avec le pôle positif, voit les objets rouges, plus grands et plus distincts; en conctact avec le pôle négatif, il les voit bleus, plus petits et plus confus.

La langue reçoit du pôle positif le goût acide

et du négatif, le goût alkalin. Les oreilles étant en contact avec le premier, tous les sons semblent plus bas; avec le second, ils semblent plus haut. En général les deux pôles de la pile produisent des effets opposés.

Tels sont les résultats des expériences de M. *Ritter*; nous n'avons pas eu l'occasion d'en vérifier l'exactitude; mais leur singularité, leur nombre, et sur-tout l'habileté de leur auteur, nous font penser qu'ils sont exacts et qu'on en verra le précis avec plaisir.

VI. *Matériaux pour la connaissance de l'action chimique du galvanisme, par* M. Ritter(1).

Il s'agit, dans cet ouvrage, d'expériences qu'il faudrait transcrire ici en entier pour en concevoir les conséquences et les résultats : tout ce que nous croyons devoir faire, c'est de décrire l'appareil avec lequel elles ont été faites, et qui est construit ainsi qu'il suit :

On place sur un support isolant de verre, de résine ou autre, une plaque d'argent, ou une grande pièce de monnaie du même métal : on la couvre d'une plaque de zinc, et celle-ci d'une rondelle de carton imprégnée d'eau sa-

---

(1) Journal de Chimie de *van Mons*, n.o II, p. 121.

turée de muriate de soude ou d'ammoniaque, et on répète cette disposition soixante à quatre-vingts fois. Les pièces sont retenues en position par trois ou quatre tiges de verre. La plaque supérieure de zinc, et celle inférieure d'argent, sont pourvues chacune d'un fil métallique, qui prennent le nom, l'un de fil du zinc, et l'autre de fil d'argent.

Dans une de ses expériences, M. *Ritter* a vu, autant qu'il a pu en juger, l'acide et l'oxigène de zinc, du côté de l'argent, entraînés par le courant galvanique, et mêlés avec la partie de la solution qui entourait le fil du côté opposé, laquelle ne lui a pas paru désunie dans ses principes. Non seulement les sels métalliques, mais aussi les sels terreux semblent être décomposés par la batterie galvanique. Elle décompose aussi les combinaisons des alkalis avec les acides, et dans ce cas l'alcali est certainement rendu libre du côté de l'argent, et l'acide du côté du zinc. Enfin, d'après quelques expériences préliminaires, il n'est pas invraisemblable que plusieurs acides soient décomposés par la batterie.

VII. *Extrait d'un Mémoire sur le galvanisme, par* M. Ritter, *envoyé à l'Institut.* (1)

Pour avoir une idée de ce nouveau travail de M. *Ritter*, il faut se rappeler un fait découvert il y a à peu près deux ans, par M. *Ermann*, de Berlin, et répété par *Volta*, en présence de la commission du galvanisme de l'Institut. Si l'on isole une colonne électrique, dont le pôle supérieur soit positif, et le pôle inférieur négatif; si l'on fait communiquer ces deux pôles par un conducteur imparfait, comme serait, par exemple, pour ces petites quantités d'électricité, une bande de papier mouillée d'eau pure, chaque moitié de cette bande prendra l'électricité du pôle, avec lequel elle communique : la partie supérieure sera positive, et l'inférieure sera négative. Concevons maintenant que l'on enlève ce conducteur imparfait avec un corps isolant, comme une baguette de verre, l'équilibre ne se rétablira pas instantanément entre les deux extrémités, et elles resteront pendant quelque temps positive et négative, comme lorsqu'elles communiquaient aux deux pôles de la pile. Ces différences diminueront peu à peu, à mesure

(1) Bulletin de la Société philomathique, n.o LXXIX.

que les électricités contraires se recomposeront, et bientôt leurs actions neutralisées deviendront tout à fait insensibles.

C'est à cela précisément que se rapporte l'expérience fondamentale de M. *Ritter*. Seulement il remplace le ruban par une colonne composée de disques de cuivre et de cartons humides entremêlés. Cette colonne se charge par la communication avec la pile. Une différence essentielle dans les deux résultats, vient de ce que l'électricité, lorsqu'elle est faible, éprouve, comme la lumière, une sorte de difficulté à passer d'une surface à une autre, et c'est ce qu'a observé M. *Ritter* dans ses expériences. Il a vu l'électricité, introduite dans sa colonne à un seul métal, éprouver quelqu'obstacle à passer du métal au carton, obstacle qui s'accroissoit à mesure que les alternatives étaient plus nombreuses. Cette colonne une fois chargée, doit donc perdre son électricité très-lentement, lorsqu'il n'y a pas de communication entre ses deux pôles.

Cet appareil, décrit plus au long par M. *Ritter* dans son Mémoire, et qu'il appelle *pile secondaire*, reproduit avec une moindre intensité les commotions, la décomposition de l'eau, et les autres effets physiologiques ou chimiques que l'on obtient de la pile ordinaire. En y variant le nombre et l'ordre des disques de car-

ton et de cuivre, M. *Ritter* a obtenu plusieurs résultats dont il rend compte, et qui prouvent qu'en changeant les dispositions du même appareil, on peut changer à volonté sa faculté conductrice.

Il s'est ensuite proposé de déterminer les différences d'action de ces modifications sur les effets chimiqnes de la pile secondaire. Il a cherché comment il fallait diviser une masse douée de conducteurs tant humides que solides, pour en former une pile de cette espèce, qui reçoive la plus grande charge possible d'une colonne électrique donnée. En suivant cette idée, il est parvenu à obtenir deux dispositions différentes, dont l'une donnait le *maximum* d'effet chimique, et l'autre le *maximum* d'action physiologique. Voilà pourquoi son appareil est plus propre qu'aucun autre à isoler ces deux genres d'action. Les différences qui existent dans les actions chimiques des piles ordinaires, à raison de la grandeur de leurs plaques, se retrouvent aussi dans les piles secondaires.

La Bibliothèque Italienne contient, tom. IV, ainsi que le Journal de Chimie de *van Mons*, des expériences faites avec les nouveaux appareils de *Ritter*, et une imitation de quelques-unes de ces expériences avec l'appareil élec-

-trique ordinaire. C'est l'extrait d'une lettre de M. *van Marum* à M. *van Mons*. Il y est question d'un précis d'expériences particulières de M. *Oerstaed*, qui a fait voir à M. *van Marum*, 1.° qu'une pile électrique de *Volta* charge réellement une autre pile composée d'un même métal, et de carton imprégnés d'eau pure; 2.° qu'un conducteur, qui se trouve pendant quelques minutes dans la chaîne de communication d'une pile de *Volta*, acquiert la faculté d'exciter dans la grenouille des mouvemens convulsifs.

Ces expériences fournissent une nouvelle preuve de l'identité du fluide, mis en mouvement par la pile, avec celui excité par les appareils ordinaires.

VIII. *Expériences galvaniques, ou notice de la dernière séance du cours public des expériences physiques faites dans le théâtre physique et anatomique des Ecoles spéciales de Turin, par* M. Vassalli-Eandi. (1)

Ce cours sert, comme les autres cours qui se font dans ces écoles, à mettre sous les yeux des élèves la série des vérités annoncées dans les leçons de ces cours. Ce n'est ici qu'un ta-

(1) Bibliothèque italienne, n.o IV, p. 25.

bleau ou résumé succinct de la Science Galvanique, depuis son origine jusqu'à nos jours, et sur-tout des deux théories proposées, la première par *Galvani* qui croyait, comme le croit encore son digne neveu le professeur *Aldini*, que les contractions musculaires sont dues à une électricité propre à l'animal; la seconde par *Volta*, adoptée maintenant presque universellement, dans laquelle il soutient que ces contractions sont excitées par l'électricité ordinaire mise en mouvement au moyen du contact des métaux hétérogènes, ou de corps doués d'un divers degré de déférence.

M. *Vassalli-Eandi* prétend que ni *Volta*, ni aucun de ses sectateurs n'ont répondu à la difficulté qu'il leur a proposée, dès le commencement, dans le deuxième vol. de la Physique à l'usage des écoles subalternes, p. 353, savoir, que si les contractions musculaires sont excitées par l'électricité développée au moyen du contact des corps héterogènes, que si cette électricité si faible, et qui est insensible à l'électromètre le plus délicat, peut exciter les contractions, on ne voit pas pourquoi elles ne sont pas excitées, ces contractions, lorsque le frottement d'un corps cohibent, sur les armatures, produit une électricité beaucoup plus forte, et qui fait écarter

les bandelettes d'or de l'électromètre de *Vassalli* de plus d'un centimètre, ainsi qu'il l'a fait voir au public ; on ne voit pas pourquoi ces contractions ne sont pas excitées, quand par le frottement de corps cohibents, on électrise, dans le même temps, les nerfs positivement, et les muscles négativement, ainsi que le docteur *Mezzera* l'a fait remarquer dans ses thèses ?

M. *Vassalli* établit ensuite les différences qui existent entre les fluides électrique et galvanique, tant pour leur nature que pour les effets qu'ils produisent. Il est inutile, dit-il, de chercher un grand nombre de différences, quand il y a un fait bien constaté, qui distingue parfaitement les deux fluides. Personne n'ignore, ajoute-t-il, que si à l'électricité positive on ajoute de l'électricité positive, elle est augmentée, et que si à l'électricité positive on ajoute l'électricité négative, la positive est diminuée, et même anéantie ; que la même chose arrive à l'électricité négative, si on lui ajoute de l'électricité négative ou positive. Cela observé, aux conducteurs d'une pile de cinquante couples de disques d'argent et de zinc, *Vassalli* joignit des conducteurs qui partaient de la machine et du conducteur électrique isolés, et en faisant agir l'électricité positive ou négative, tantôt sur le conducteur positif de la pile, tantôt

sur le conducteur négatif, tantôt les deux électricités dans le même tems sur les deux conducteurs de la pile, soit la positive sur le positif, et la négative sur le négatif, soit la positive sur le négatif, et la négative sur le positif; tantôt chacune des deux électricités ensemble sur les deux conducteurs de la pile séparément, en dirigeant même le courant électrique contre la direction du courant galvanique, il fit voir que l'action de la pile n'était jamais altérée dans aucune combinaison du galvanisme avec l'électricité, d'où il conclud que les deux fluides ne peuvent pas être considérés comme identiques, puisque l'un n'agit pas sur l'autre de la manière que les deux électricités agissent, etc.

Après l'exposition de la théorie du fluide galvanique, M. *Volta* a présenté au comité les effets du galvanisme sur les trois règnes de la nature, et un essai pour prouver combien l'action stimulante de cet agent peut être prompte et efficace pour dissiper les asphixies. Un lapin asphixié par la submerssion dans l'eau, ne donnait plus aucun signe de vie; en y faisant passer le courant d'une pile de cinquante couples de disques d'argent et de zinc, on obtint d'abord des contractions, puis, après douze secousses, l'animal se mit à crier, se releva, mangea au bout d'une heure, et fut aussi gai

qu'avant l'expérience. On fit passer les secousses d'une semblable pile de la bouche à la cuisse d'un autre lapin qui, dès la cinquième secousse, tomba saisi d'effroyables convulsions.

M. *Vassalli* a encore observé que l'action du galvanisme a, sous certains rapports, beaucoup d'analogie avec celle de l'opium, qu'il enivre comme celui-ci, qu'il donne comme lui de la gaieté et de la force, qu'il laisse, après quelque temps, cet affaissement qu'on éprouve, quand on a fait usage de l'opium. Nous ne pouvons le suivre dans le détail de ses expériences pour prouver l'action du galvanisme sur les deux autres règnes : il faut consulter son ouvrage qu'il termine par des vues sur l'usage du fluide galvanique dans les sciences et dans les arts.

IX. *Expériences faites par la Société médicale du département d'Indre et Loire, séante à Tours.*

A sa séance publique du 1.er fructidor an XI, le docteur *Bouriat*, secrétaire général, a dit :

» Le galvanisme a aussi occupé la Société : voulant faire jouir ses concitoyens des avantages de cette découverte, si elle en offrait, elle a trois fois la semaine tenté des expériences sur les animaux, tant à sang chaud qu'à sang froid. Elle en a ensuite fait l'application dans les

cas de paralysie et dans les maladies chroniques. Elle s'est convaincue, par une longue série d'observations, que la pile de *Volta* n'est qu'un condensateur continuel du fluide électrique par le contact seul des métaux. Ce fluide, qui jusque-là n'avait été concentré que par le frottement des corps électriques, d'où naissait une étincelle, peut être condensé par le seul contact des métaux, au point de mettre le fer en fusion. Il est un ordre d'affinité, entre les métaux, qui établit une différence très-sensible entre leur degré condensateur, et la Société a publié cet ordre d'affinité. Le fluide galvanique agit fortement et directement pendant quelques instans consécutifs sur le système nerveux; il met violemment en action la contractilité des muscles, tant qu'ils conservent leur irritabilité. Cette circonstance lui mérite donc la préférence sur l'électricité par frottement, dont l'action instantanée ne procure qu'une commotion ou secousse. »

A cette même séance, le docteur *Keau Delaunay*, professeur de chimie, a lu un Mémoire sur le galvanisme. Il a expliqué la cause de la découverte de ce fluide par le professeur *Galvani*: il a établi que ce fluide lui avait paru différer, sous beaucoup de rapports, du fluide électrique, et que cette différence était déjà

bien sensible dans plusieurs circonstances qu'il a rappelées. Il regarde le fluide galvanique comme un des plus puissans stimulans de la fibre animale, et il a prouvé, par des expériences, que l'on pourrait user l'excitabilité et la contractilité des muscles, au point de les paralyser, et même de tuer les animaux : il a démontré ensuite les différens phénomènes que ce fluide a déja offerts : il a opéré la décomposition de l'eau : il a enflammé par l'étincelle galvanique le gaz hydrogène et le phosphore, il a fondu du fer, etc., etc. Le docteur *Veau-Delaunay* a tenu un Journal des effets du fluide galvanique, appliqué aux différentes maladies : il promet de le publier, quand il aura une série suffisante de faits.

X. *Détail de quelques expériences faites dans le laboratoire de l'institution royale, relatives à l'action de l'électricité galvanique sur la production de la chaleur, et aux changemens qu'elle occasionne dans différens fluides, par* Humphry Davy, *professeur de chimie. Extrait du Journal de l'Institution royale, par* P. A. Adet. (1)

8.° Les expériences intéressantes qu'ont faites

(1) Annales de chimie, tom. LXIV, p. 206. Bibliothèque britannique, tom. XX, p. 384.

en France MM. *Fourcroy*, *Vauquelin* et *Thénard*, ont prouvé que les batteries galvaniques, composées de larges plaques, contribuaient plus puissamment par leur action à l'inflammation des métaux, que celles qui étaient composées d'un même nombre de plaques plus étroites, tandis que l'action de ces deux sortes d'appareils était presque la même sur l'eau et sur le corps humain.

« En examinant l'action d'un appareil galvanique, construit à l'institution royale, et composé de vingt couples de pièces de cuivre et de zinc carrées, qui portaient treize pouces de large, j'observai, dit M. *Davy*, entre l'action chimique et la production de l'électricité galvanique, les mêmes rapports qui se présentent dans d'autres cas. Quand on se servait d'eau pure pour remplir les interstices des plaques, on ne pouvait distinguer les étincelles ni les chocs, et la batterie ne pouvait enflammer qu'une ligne d'un fil d'un demi-cent-dixième, dont le diamètre n'excédait pas un cent soixante-dixième de pouce. Avec le muriate de soude, l'action de la batterie fut augmentée. L'acide nitrique étendu la rendit encore plus intense, et alors elle put faire rougir à blanc trois pouces d'un fil de fer d'un deux cent soixante

dixième

dixième de pouce de diamètre, et en faire fondre environ deux pouces. »

« En comparant les effets produits par de l'acide nitrique, dont la pesanteur spécifique était un quatrième, dissout dans soixante parties d'eau, avec ceux que produisait une solution concentrée de carbonate de potasse, je remarquai que l'acide augmentait singulièrement la force de la batterie, ce qu'on ne peut attribuer à d'autre cause qu'à son action chimique. Car il paraissait jouir d'une qualité conductrice inférieure à celle de la solution de potasse. Il y a tout lieu de penser qu'avec de l'eau pure, c'est-à-dire, privée d'air, et de toute substance saline, on n'obtiendrait aucun effet de la batterie. Je n'ai pu déterminer ce fait par aucune expérience directe ; mais j'ai trouvé constamment qu'une pile composée de trente-six couples carrées de cuivre et de plaques de zinc, de cinq pouces de large, perdait son activité dans l'espace de deux jours, si on la plongeait dans du gaz azote ou du gaz hydrogène, et la recouvrait, si on la plongeait dans de l'air commun, acquérait une nouvelle intensité d'action, si on substituait l'oxigène à l'air commun. »

II. « Lorsqu'une batterie galvanique, composée de larges plaques, était en pleine action, j'ai trouvé qu'un fil de fer long de deux pieds

et d'un quarte-vingtième de pouce de diamètre, lorsqu'on le plaçait dans le cercle galvanique, acquérait un degré de chaleur, suffisant pour faire bouillir promptement de l'eau, avec laquelle on le mit en contact. Il conserva sa chaleur pendant plusieurs minutes, et on l'entretint en ouvrant pendant quelques instans, et en refermant successivement le cercle. Lorsqu'on place, dans une partie quelconque de la chaîne conductrice, trois ou quatre pouces de fil de fer, d'un centième de pouce de diamètre, ce fil de fer devient rouge-blanc, et conserve cette chaleur pendant plus d'une minute, et à l'aide de contacts suffisamment répétés et interrompus, il reste en ignition pendant cinq ou six minutes. Quand on plongeait la partie de la chaîne conductrice, où se trouve placé le fil de fer, dans une petite quantité d'éther, d'alcool ou d'huile, ces liquides étaient bientôt échauffés. L'huile d'olive ayant été laissée pendant un temps convenable à l'action de ce fil de fer, elle passa à l'ébullition. »

III. Lorsque deux petits morceaux de charbon, bien brûlé, ou un morceau de charbon et un fil métallique terminent le cercle dans l'eau, de vives étincelles jaillissent. On voit une abondante production de gaz, et les extrémités du charbon paraissaient d'un rouge blanc, quel-

que temps encore après le contact. Pendant toute la durée de ce phénomène, on remarquait un dégagement de fluide élastique, accompagné d'un bruit, pareil à celui d'une liqueur en ébullition. Les phénomènes qui frappèrent les sens furent, à peu de chose près, les mêmes, lorsqu'on substitua à l'eau des huiles fixes ou volatiles, de l'éther et de l'alcool, et à l'aide du charbon, on obtint des étincelles dans les acides nitrique et sulfurique, qui sont les meilleurs de la classe des mauvais conducteurs.

On examina les gaz produits par l'étincelle galvano-électrique, et comme on obtint généralement les résultats indiqués par la théorie, on n'en fit pas l'analyse avec une scrupuleuse attention. Quand on soumit l'eau à l'action des étincelles qui jaillissaient de deux morceaux de charbon, on obtint un fluide élastique, composé d'un huitième d'oxide carbonique, d'un huitième d'oxigène, et de six huitièmes d'un gaz inflammable, qui demandait un peu plus que la moitié de son volume d'oxigène pour sa combustion.

Avec de l'or et du charbon, l'or étant du côté du zinc, le fluide élastique, obtenu, paraissait être un mélange d'oxigène et d'hydrogène; car l'étincelle électrique y occasionnait une diminution de sept dixièmes.

Le gaz dégagé de l'alcool par l'or et le charbon, l'étincelle jaillissant de l'or placé du côté du zinc, était un mélange de deux parties d'oxigène, et de onze parties de gaz inflammable, qui paraissait contenir une grande quantité d'hydro-carbon.

L'éther, en suivant les mêmes procédés, fournit quatre parties d'oxigène, et douze parties de gaz inflammable.

Avec l'acide sulfurique on obtint promptement de l'hydrogène et de l'oxigène en quantité plus que suffisante pour saturer l'hydrogène par la combustion. L'acide prit une teinture bleue.

L'étincelle électrique fit détonner violemment le gaz, qu'on obtint à l'aide de l'acide nitrique. Le résidu était de l'oxigène mêlé de gaz azote.

Les produits, qu'ils fournirent, doivent leur origine, suivant toutes les apparences, à la décomposition de l'eau qu'ils contenaient. Dans les expériences, auxquelles ces substances ont été soumises, comme dans celles faites sur l'eau, une partie des fluides élastiques s'est dégagée, lorsque, pendant l'interruption des contacts, l'électricité se transmettait d'une manière insensible. L'ignition apparente du charbon, dans différens fluides dépendait en quelque sorte

de ce qu'au moment du contact il était entouré par des globules de gaz qui empêchaient la chaleur, dégagée aux extrémités de cette substance, d'être entraînée par le fluide.

Lorsqu'on obtenait sous une couche d'eau l'étincelle, à l'aide de fil de fer dans du phosphore rendu liquide par la chaleur, il se dégageait du gaz permanent; mais il était en trop petite quantité pour l'examiner, quoiqu'on eût continué l'expérience pendant une heure. M. *Davy* se propose de répéter cette expérience des conducteurs de charbon sec.

IV. Lorsqu'on se servit des fils d'or attachés aux extrémités de la batterie, et qu'on les fit agir sur les fluides par la manière ordinaire de communication, en les plaçant à une certaine distance l'un de l'autre, on remarqua que le pouvoir conducteur des fluides agissait plus puissamment sur le dégagement des gaz qu'on ne le remarque dans les circonstances ordinaires, où on emploie de petites plaques. En comparant l'action d'une grande batterie avec celle d'une batterie, composée de vingt plaques, qui avaient cinq pouces de large, on observa dans plusieurs expériences que les gaz se dégageaient plus rapidement et en plus grande quantité des fils métalliques correspondans à de plus larges plaques, que des au-

tres, tandis que les deux batteries exerçaient, à peu de chose près, la même action sur l'eau. Ce fait, réuni à d'autres de la même espèce, semble prouver que l'électricité, produite dans les piles composées de larges plaques, est plus grande que dans celles dont les plaques sont étroites, et qu'elle peut passer avec facilité à travers les meilleurs conducteurs, tandis que, par la nature du circuit, sa circulation, dans une grande étendue, se trouve gênée par les mauvais conducteurs. Plusieurs physiciens avaient déja formé cette conjecture.

V. Comme la grande quantité d'électricité, qu'on fait circuler à travers les meilleurs conducteurs, à l'aide de larges surfaces, augmente peut-être plus qu'aucun agent connu leur affinité pour l'oxigène; et comme on peut, par ce moyen, faire rougir le charbon à blanc, et en entretenir la combustion, soit dans l'oxigène, soit dans l'air atmosphérique; M. *Davy* a voulu examiner les effets de l'ignition électrique de cette substance dans du gaz acide muriatique oxigéné, renfermé sur du mercure.

L'expérience fut faite à l'aide d'un petit tube de verre, suivant la description faite d'un appareil contenant un fil de platine scellé hermétiquement, et portant à son extrémité inférieure un morceau de charbon qui y était fixé.

On y établit la communication des fils de fer, et par des contacts successifs, on maintint le charbon rouge-blanc pendant près de deux heures ; le gaz acide muriatique n'avait alors que peu diminué de volume. Il s'était formé une grande quantité de matière blanche sur le charbon, qui n'avait pas été sensiblement consumé. Lorsqu'on examina le gaz, l'eau en avait absorbé les trois quarts. Le résidu était inflammable. On répéta l'expérience trois fois. Toutes les fois que l'étincelle était vive, on remarquait constamment un nuage blanc, à l'instant où elle était produite. Je suis porté, dit M. *Davy*, à attribuer ces phénomènes à la décomposition de l'eau dissoute dans ce gaz par le charbon et le mercure qui y est adhérent. La matière blanche était probablement du muriate de mercure. Le charbon absorbe rapidement les gaz acides; et lorsqu'il est bien fait, il peut prendre trente fois son volume de gaz acide muriatique ; de manière que pendant le temps de l'ignition, il aura pu agir sur une partie de l'acide et de l'eau, amenée à un grand état de condensation.

Le peu de succès qu'obtint M. *Davy* dans cette expérience, dont les résultats sont semblables à ceux que M. *William-Henry* a obtenus à l'aide de l'électricité ordinaire, l'empêcha d'essayer le gaz acide fluorique, comme il en avait eu

l'intention. Beaucoup des gaz composés et qui sont décomposables par le charbon à une température élevée, pourraient cependant, suivant toutes les apparences, être analysés d'une manière simple, à l'aide de l'ignition du charbon par l'électricité galvanique, et il serait convenable d'employer ce moyen pour déterminer les rapports d'affinité qu'a le charbon, à une haute température, avec les parties constituantes des gaz composés.

9.° *Mémoire de* MM. Desormes *et* Hachette, *destiné à servir à l'Histoire de cette partie de l'électricité qu'on nomme galvanisme; Mémoire lu à la Société Philomatique, le* 12 *frimaire an XI*. (1)

Avant de rendre compte de ce Mémoire, nous devons dire que M. Desormes est auteur d'observations très-judicieuses sur l'appareil galvanique de *Volta* (2), et qu'il a déterminé le véritable élément de la pile; que M. Hachette a fait des expériences et des recherches chimiques, dont nous avons fait connaître les résultats (3), ainsi que de celles qu'il a faites sur

(1) Annales de chimie, tom. XLIV, p. 267.

(2) Histoire du galvanisme, tom. I, p. 259, et tom. II, p. 188.

(3) Tom. II de la même Histoire, p. 160, 167 345 et 371.

l'inflammation des métaux par la pile galvanique, et de celles faites avec la colonne portative de *Volta;* qu'on trouve en outre du même, dans le onzième cahier du Journal de l'Ecole Polytechnique, p. 284, un Mémoire très-instructif, sous le titre : *Leçon faite à l'Ecole Polytechnique en thermidor an neuf.* C'est un abrégé historique et sommaire des découvertes galvaniques, et sur-tout de la pile galvanique de son élément, de son action chimique etc.

Quant au Mémoire de ces deux savans, dont nous devons rendre compte, nous observons d'abord qu'il ne peut être bien compris, ainsi que le détail des expériences qu'il contient, qu'à l'aide des planches qui l'accompagnent. Les auteurs établissent d'abord la théorie du doubleur d'électricité de *Bennet* et de *Nicholson* (1); le premier, en l'employant, remarqua que si après avoir dépouillé les plateaux fixes de toute électricité, on faisait tourner la manivelle, pour donner aux trois diques certaines positions indiquées, le simple rapprochement de ces disques suffisait pour les électriser, au point d'obtenir entre eux

---

(1) Voyez ce qui a été dit tom. XXIV des Annales de chimie.

une étincelle spontanée, remarque qui fut suivie de l'observation importante, que *les corps peuvent changer d'état électrique par le simple contact*, ainsi que le prouvent les expériences que rapportent les auteurs, et qui sont tirées d'un ouvrage imprimé à Bergen en 1789, et qui a pour titre : *New experiments on Electricity*, ou Nouvelles expériences d'électricité, par *Bennet*.

Après avoir prouvé : 1.° que l'électricité soit positive, soit négative, dont se charge spontanément le doubleur, dépendait de l'absorption ou de la répulsion du fluide électrique, à l'instant où les disques parallèles sont approchés; 2.° qu'en appliquant sur ces disques de grands plateaux enduits de minium ou de farine, on en chargeait l'électricité, on pouvait aisément conclure que, si l'électricité spontanée était encore faible, le contact des métaux ou autres substances, qui ont avec le fluide électrique une autre affinité, pourrait encore la changer, et qu'on ferait ainsi une application neuve et intéressante du doubleur d'électricité. Ces effets présumés du contact sont confirmés par les expériences que décrivent MM. *Desormes* et *Hachette*, et qui sont accompagnées chacune d'une table, au moyen de laquelle on peut estimer les résultats, etc., etc.

Ces Messieurs ont publié depuis une brochure qui a pour titre : Du Doubleur d'électricité présenté à l'Institut le 8 brumaire an XII. Cet instrument n'a véritablement fixé l'attention des physiciens, qu'à l'époque où *Réad* publia en anglais son ouvrage sur l'électricité des airs qui avaient servi à la respiration des animaux, ouvrage qui ne fut connu en France qu'en 1796, par l'analyse qu'en insérèrent, dans un de leurs cahiers, les auteurs de la Bibliothèque britannique, analyse qui comprend la description du doubleur d'électricité, et qui est encore insérée dans les Annales de chimie de décembre 1797. Dès-lors l'Ecole de médecine en fit exécuter un, qui fut prêté à l'Ecole polytechnique. MM. *Desormes* et *Hachette* s'en étant servis pour répéter les premières expériences de *Bennet* et de *Volta*, sur l'électricité des métaux en contact, ils reconnurent à cet instrument plusieurs défauts qu'ils ont tâché d'éviter dans celui qu'ils ont fait construire pour l'Ecole polytechnique (1).

A l'égard de la théorie, elle est clairement

---

(1) M. *Dumoutier*, ingénieur en instrumens de mathématiques, rue du Jardinet, faubourg Saint-Germain, construit le doubleur d'électricité, d'après la description qu'en ont donnée MM. *Desormes* et *Hachette*.

exposée dans les Annales de chimie (frimaire an XII) et elle est fondée sur les influences électriques. Son objet est d'augmenter, à l'aide d'un disque circulaire mobile, la quantité d'électricité, contenue dans deux autres disques semblables et supposés fixes. Les auteurs exposent les procédés qu'ils ont suivis pour produire cet effet, procédés qui ne peuvent être bien saisis, qu'à l'aide et avec l'explication des figures qui les accompagnent, construites d'après l'échelle d'un décimètre pour mètre. Ils donnent ensuite l'indication du jeu de la machine, d'après laquelle on placera convenablement les fils de communication soit des disques entre eux, soit des disques avec le réservoir commun. Ils rapportent de suite une expérience qui prouve que le doubleur est une source d'électricité positive et négative, même lorsqu'il est isolé du réservoir commun.

10.° *Expériences galvaniques faites par plusieurs physiciens et chimistes de l'Allemagne.*

Le deuxième cahier du nouveau Journal de chimie, rédigé par plusieurs physiciens et chimistes d'Allemagne, contient les expériences galvaniques suivantes, par MM. *Hisenger* et *Berzelius.*

Le sel décomposé par des fils de fer, à l'aide d'une colonne de vingt-sept paires de plaques de cuivre et de zinc, a donné de l'hydrogène et de l'oxide de fer dans le muriate d'ammoniaque : la liqueur était trouble, et a déposé sur le verre un peu d'oxide de fer.

L'ammoniaque concentré, traité de la même manière, on a obtenu de l'hydrogène et de l'azote ; il s'est dissous un peu d'oxide de fer, l'azote se dégageait du côté positif.

L'ammoniaque étendu d'eau. L'eau seule fut décomposée dans cette expérience.

Dans le sulfate d'ammoniaque avec excès d'acide. Le côté négatif a donné de l'hydrogène, et le positif de l'oxigène.

Cette expérience répétée, dans un siphon renversé, avec du sulfate d'ammoniaque, qui contenait un excès d'alcali, a donné, du côté positif, du sulfate d'ammoniaque mêlé de beaucoup de sulfate de fer rouge et de l'oxigène ; et du côté négatif, du sulfate d'ammoniaque avec excès d'alcali et de l'hydrogène.

Une grande quantité de sels neutres alcalins et métalliques ont été successivement décomposés par le même procédé, sans présenter des faits nouveaux.

Le prussiate d'ammoniaque a donné, du côté positif, du prussiate de fer, avec excès d'oxide.

Le muriate de soude décomposé par des fils d'argent, donna, du côté positif, une liqueur jaune qui sentait l'acide muriatique oxigéné; le côté négatif était alcalin; au bout de trente-six heures tout le muriate d'argent fut dissous; la liqueur du côté positif était jaune, décolorait le tournesol, avait une saveur métallique; évaporée, sa couleur s'est foncée; il s'en est séparé du muriate de soude, mais pas de sel métallique; mêlée avec de l'alcali, il s'est formé un précipité d'oxide d'argent, et la liqueur parut alors contenir du muriate de soude, ou peut-être du muriate oxigéné de soude et d'argent. La liqueur négative était alcaline, et précipitait la positive. Le sulfate de potasse, décomposé par des fils de plomb, a donné de l'oxide de plomb puce, et du gaz oxigène et hydrogène.

Le même sel a été décomposé par un fil positif de zinc, et un négatif de fer; le fil négatif a donné du gaz; le positif s'est oxidé; il s'en est séparé une pellicule qui a partagé la liqueur en deux; la supérieure négative contenait un grand excès d'alcali, l'inférieure positive contenait du sulfate de zinc.

On a souvent observé que le dégagement de gaz continuait encore, long-temps, après même qu'on avait séparé les tubes de

la chaîne ; c'est sur-tout dans cette expérience que le fil négatif présentait ce phénomène d'une manière frappante et même lorsqu'on le retirait, qu'on l'essuyait bien et qu'on le replongeait dans la liqueur électrisée, le dégagement de gaz recommençait; si après avoir bien essuyé le fil de fer, on le portait sur la langue, et qu'on en mît un endroit en contact avec les lèvres ou avec les dents, on sentait une saveur acide très-sensible.

Le sulfate de potasse décomposé par des fils d'argent, donne, du côté négatif, de la potasse ; et du côté positif, du sulfate d'argent.

Le même sel, décomposé par des fils d'or, donne, du côté négatif, de l'alcali et du côté positif, de l'acide; mais lorsqu'on agite les deux liqueurs ensemble, il se forme du sulfate neutre, sans qu'il se précipite aucune trace d'oxide noir.

L'eau de chaux, électrisée avec des fils de fer, n'a pas été altérée ; l'eau seule fut décomposée.

Le muriate de chaux, traité de même, a été décomposé; le fil négatif s'est recouvert de chaux pure, et la liqueur négative ne contenait plus de chaux. La liqueur positive était incolore ; mais mêlée avec du prussiate d'ammoniaque, elle donnait beaucoup de prussiate de fer. Un phénomène assez remarquable, c'est

que le dégagement du gaz a cessé, à mesure que le fil négatif se couvrit de chaux; peut-être l'hydrogène s'est-il combiné ici avec la chaux.

Un siphon, dont la courbure était trouée, afin de laisser échapper les gaz, et à travers les extrémités duquel on avait fait passer des fils de fer, fut rempli aux deux tiers, d'un côté, avec du muriate d'ammoniaque, de l'autre avec du sulfate de potasse; les liqueurs furent mises en contact par de l'eau distillée, avec laquelle on a rempli le siphon : au bout de vingt-huit heures, la liqueur négative, qui contenait du sulfate de potasse, était devenue alcaline, et contenait aussi de l'ammoniaque libre; la liqueur positive, qui ne devait être que du muriate d'ammoniaque, contenait de l'acide sulfurique, de l'ammoniaque, de l'acide muriatique et de l'oxide de fer; il paraît donc que le sel du côté négatif avait cédé une partie de son acide au sel du côté positif, et celui-ci avait cédé une partie de son alcali à l'autre.

Après avoir versé dans un siphon, disposé comme le précédent, du muriate de chaux d'un côté et de l'eau de l'autre, on a vu que l'acide passait du côté positif, et la chaux du côté négatif.

De toutes ces expériences, et de toutes les autres

autres déja connues, nous avons tiré les conclusions suivantes :

1.° Lorsque l'électricité traverse une liqueur, les principes de cette liqueur se séparent tellement, qu'ils se rassemblent les uns autour du pôle positif, les autres autour du pôle négatif.

2.° Les principes qui se rassemblent autour d'un pôle, ont entre eux une certaine analogie ; au pôle négatif passent les corps combustibles, les alcalis, les terres ; au pôle posisif, le gaz oxigène, les acides et les corps oxidés.

3.° La quantité relative de la décomposition, dans les liqueurs composées, est en proportion de leur efficacité et de leurs points de contact avec les conducteurs. Ainsi, il peut arriver que le composé le plus dense soit seul décomposé, et que le plus divisé ne le soit pas du tout. Par exemple, l'ammoniaque concentré est très-facilement décomposé ; étendu d'eau, il n'y a que cette dernière qui le soit.

4.° La quantité de l'électricité est en raison de la grandeur du contact de la colonne, avec leurs conducteurs humides.

5.° Plus une liqueur est mauvais conducteur de l'électricité, plus elle est difficile à décomposer.

6.° Les phénomènes de la décomposition sont déterminés par,

L'affinité des parties composantes pour le conducteur, autant qu'elles peuvent entrer en combustion avec lui;

Par l'affinité réciproque des corps composans, lorsqu'il y en a plusieurs à la fois; par exemple, lorsqu'on décompose le nitre, il se forme aussi de l'ammoniaque;

Par la cohésion des nouvelles combinaisons.

7.° L'eau est décomposée en hydrogène et en oxigène, qui tous deux sont insolubles dans l'eau; c'est pour cela que le premier est dégagé par le fil négatif, et le dernier par le positif.

L'acide sulfurique donne du soufre au côté négatif, et de l'oxigène au côté positif.

Les sels neutres déposent leurs bases du côté positif, et leurs acides du côté négatif.

Les sels métalliques acides ou alcalins ne sont pas décomposés de la même manière que les précédens; car il n'y a que leurs bases qui soient réduites en oxigène et en métal; l'on peut, en ce cas, considérer l'acide ou l'alcali comme le véhicule de l'oxide métallique: quelquefois il arrive cependant que l'acide est décomposé en même temps, comme cela a lieu avec le nitrate de zinc.

Il résulte de tous ces faits, que l'on a une

idée fausse de la réunion opérée par l'électricité, puisqu'on l'attribue au dégagement de l'hydrogène ; comment expliquerait-on donc la réduction du fer et du zinc, qui ont la propriété de décomposer l'eau sans électricité ?

Sans oser expliquer ces phénomènes, nous pensons qu'on peut les considérer, comme le résultat de l'attraction plus ou moins forte, que l'électricité peut avoir pour l'un ou l'autre corps.

CHAPITRE XXXI.

Nouveau galvanomètre, et expériences sur la décomposition de l'eau.

§. I.

1.° *Sur un nouveau galvanomètre, par* M. Graperon, *médecin, avec une notice sur quelques faits galvaniques*, in-8.°, an XI. (1).

L'auteur croit que le galvanisme devrait être appliqué d'une manière uniforme, parce qu'il doit avoir des effets bien différens, suivant que l'appareil est plus ou moins fort. M. *Graperon* a cherché dans les phénomènes physiques et chimiques que présentent les appareils galvaniques, un moyen de mesurer et de fixer les rapports des nombreux phénomènes dont le galvanisme se compose, afin de pouvoir à volonté les faire naître ou les éviter. La décomposition de l'eau, par l'action galvanique, lui a paru propre à indiquer que l'appareil est en action. Le dégagement de l'air est très-sensible du côté du cuivre, et la vitesse avec laquelle les gaz se

(1) Voyez le Journal du Galvanisme, IV.e cahier, p. 149. Voyez l'Histoire du Galvanisme, t. I, p. 303, 304, 329, 331,

dégagent, pourrait être un moyen d'évaluer l'action galvanique; mais il faudrait un appareil compliqué. M. *Graperon* a eu recours à d'autres lois que suit cette décomposition de l'eau, et l'agent galvanique en général.

La première loi, qui a été découverte par *Gautherot*, est que *l'action galvanique se transmet à traverc un cylindre d'eau, en raison directe du diamètre de ce cylindre*; la seconde loi, dont l'observation m'est, dit l'auteur, particulière, est que *l'action galvanique se transmet à travers un cylindre d'eau capillaire, en raison inverse de sa longueur*. En réunissant ces deux lois, on peut dire que *la force galvanique se transmet à travers une colonne d'eau capillaire, en raison directe du diamètre, et en raison inverse de la longueur de cette colonne*. M. *Graperon*, a profité de ces deux lois pour la construction d'un nouvel instrument qu'il appelle galvanomètre, dont il donne la description avec une planche gravée, et dont il indique l'usage, qu'il étend jusqu'à celui de mesurer la différence de conductibilité des liqueurs, et même celle des solides.

Au moyen de son instrument ou simplement d'un tube capillaire, on peut mettre un animal dans un courant galvanique très-fort, sans qu'il s'en aperçoive, sans qu'il ressente au-

cune commotion, pourvu cependant qu'on n'aille pas jusqu'au contact; car alors il recevrait une commotion égale à la différence de conductibilité du liquide et du métal. Voici les seuls faits qui se soient offerts à l'observation de l'auteur, pendant les recherches nécessaires à la construction de son galvanomètre.

La commotion a commencé à être sensible pour lui à seize degrés. La colonne de dix plaques étant restée montée toute une journée, le lendemain, même heure, elle marquait cinq degrés. De l'ammoniaque mis dans un galvanomètre marquait 45 degrés avec une colonne, dont la force n'égalait que dix degrés avec de l'eau. Une dissolution de nitrate de potasse ne donnait aucun dégagement, du côté du pôle cuivre, les conducteurs étant même très-près du contact. Le pôle zinc a degagé un peu. Une dissolution de muriate d'ammoniaque a présenté des phénomènes particuliers. Quelquefois il y avait dégagement et oxidation apparente du même conducteur; d'autres fois il n'y en avait pas. La côuleur des flocons, tantôt rouges, tantôt noires, que l'auteur a obtenus, et qui lui ont paru être une composition de cuivre et d'hydrogène, et non un oxide de cuivre, disparaissait et revenait, dans certaines circonstances qu'il lui a été trop difficile de saisir, pour

reproduire à volonté les mêmes phénomènes.

2.° Dans sa notice sur quelques faits galvaniques (1), il faut, dit M. *Graperon*, analyser les sciences pour les connaître, et séparer, autant que possible, les phénomènes observés pour les mieux comprendre, sur-tout lorsque ces sciences, comme le galvanisme, offrent un concours de faits physiques et de faits physiologiques. Le galvanisme peut être considéré isolé des autres agens qui sont en action conjointement avec lui : on peut séparer l'effet ou l'influence purement galvanique des effets produits par la présence des conducteurs. M. *Graperon* s'est attaché à chercher les moyens de séparer ces divers effets, de les isoler, et il prétend pouvoir maintenant appliquer séparément à un fluide quelconque l'effet de l'oxide, l'effet du dégagement de l'air, ou l'influence simple du galvanisme. Il prétend pouvoir étudier ces effets réunis ou séparés, et que les corps organisés peuvent de même être soumis à ces effets, isolés et distincts.

L'appareil très-simple dont il se sert, pour séparer l'effet galvanique de toute action de l'air dégagé, ou de l'oxide formé, consiste dans

(1) Cette notice est la suite de son Mémoire sur le galvanomètre, in-8.° Elle est insérée Journal du Galvanisme n.° V, p. 197.

deux morceaux de tubes de verre, courbés en S, ou en syphon à trois branches, posés sur le bord d'un verre, dans lequel est la liqueur en expérience ; une des extrémités des tubes plonge dans la liqueur. Ils sont remplis d'eau pure ou d'autre fluide : les conducteurs sont introduits dans les extrémités opposées qui sont hors du verre: L'oxidation et le dégagement de l'air se passent dans ces tubes, sans pouvoir altérer la liqueur. On juge de l'intensité de l'action galvanique par la vivacité du dégagement de l'air et de l'oxidation.

On peut ainsi soumettre à l'influence simple du galvanisme des liqueurs et des corps minéraux, végétaux ou inorganiques, comme l'a expérimenté l'auteur sur l'urine, sur le lait, etc. Il s'est assuré que le gluten, qu'on retire de la farine de froment par le lavage, n'est nullement sensible au galvanisme, quoique pouvant servir de conducteur, comme toute autre substance humide.

Le galvanisme, dit-il, peut servir, comme l'électricité, à s'amuser aux dépens des curieux qui n'en connaissent pas les effets : on peut faire boire dans un verre galvanique comme dans celui de Leyde.

C'est vraiment, ajoute-t-il, une coupe enchantée. Un phénomène analogue, qui peut

donner lieu aux surprises les plus agréables, a été observé par M. *Nauche*. Quand deux personnes touchent chacune un pôle d'une colonne galvanique, et approchent leurs lèvres l'une de l'autre, elles sentent une commotion, elles voient passer une lueur, et éprouvent une cuisson forte, semblable à l'impression d'un corps sapide et assez âcre. Le *baiser galvanique* peut donc donner un sens réel à ces expressions métaphoriques : *Baisers de flamme ou de feu, baisers trop âcres de l'auteur de Julie.*

On a voulu éprouver l'effet galvanique sur la végétation. Des disques de zinc et de cuivre en contact, et plongés dans la liqueur qui baigne les racines d'une plante, tel est le moyen employé par M. *Mojon* de Gênes. Mais n'est-il pas à craindre, comme l'observe M. *Graperon*, que par ce procédé l'oxide de cuivre, qui passe à l'état de carbonate soluble, n'altère la plante? C'est un métal trop ennemi de tout ce qui vit pour croire son application sans danger.

M. *Graperon* pense qu'il faudrait employer le galvanisme simple sans l'oxidation, et se servir du moyen indiqué plus haut pour les liqueurs, en prenant la précaution, pour plus de sûreté, de boucher les tubes conducteurs avec des substances humides.

3.° *Réflexions sur une expérience galvanique ; par* M. Graperon , *médecin* (1).

A la séance de la société galvanique, du mardi 25 ventose an XI, on a fait un rapport sur un phénomène nouveau dans la science, dont s'occupe cette société. En mettant les deux pôles de la colonne de *Volta* en contact avec les viscères d'une grenouille, on voit blanchir leur surface à l'endroit où touche le pôle cuivre, et il y a apparence de production d'un mucus blanchâtre. Quelques personnes ont pensé qu'en effet il y en avoit de produit par une espèce d'expression du tissu contractile des organes : d'autres ont imaginé un changement chimique dans le fluide qui lubrifie les surfaces séreuses et muqueuses : telle a été l'opinion du général *de la Martillière*, membre de la société.

Au surplus, ce fait dont l'observation est due à MM. *Nauche* et *Pajot-Laforets*, peut servir, selon eux, à distinguer les pôles de l'appareil, sans avoir besoin d'en connaître la construction. M. *Graperon*, qui avait déja tenté quelques expériences galvaniques sur les fluides animaux, et qui avait déja aperçu un

(1) Journal du Galvanisme, n.° III, p. 101.

phénomène analogue à celui dont il est ici question, ou il n'a vu qu'un simple dégagement de gaz, provenant de la décomposition de l'eau, a dit que les molécules du gaz, dégagées dans un fluide visqueux, ne peuvent se réunir, qu'elles restent sous la forme de petites bulles enveloppées chacune d'une petite lame de mucus : que la lumière qui est réfléchie d'une infinité de manières par toutes ces petites surfaces, produit la blancheur, comme il arrive quand par l'agitation on mélange de l'air dans du blanc d'œuf.

Pour s'assurer de la vérité de son explication, M. *Graperon* a fait diverses expériences, qui lui ont ôté tout soupçon sur une cause quelconque dépendante de la vitalité, et qui lui ont fait connaître que l'apparence blanchâtre que prend le fluide ne dépend pas de sa viscosité; et qu'enfin dans le fait dont il s'agit il n'y a pas d'effet chimique dans le mucus, ou au moins qu'il n'est pas apparent à l'œil. Il a observé les différences entre les effets du pôle zinc et du pôle cuivre, et les variétés que produit aussi dans les phénomènes la différence des fluides, d'où il conclut que celui observé par MM. *Nauche* et *Pajot-Laforets*, est dû à la décomposition de l'eau par l'influence galvanique, que du côté du pôle zinc il y a mélange de l'oxide du

métal conducteur, et peut-être un effet chimique sur la liqueur, puisqu'elle est rendue plus épaisse, et qu'enfin ces divers phénomènes sont indépendans de la vitalité.

§. II.

1.° *Extrait d'une lettre de H. van Mons, à M. Brugnatelli, sur la décomposition de l'eau par la pile* (1).

« J'ai récemment fait, dit ce physicien, une observation qui confirme le principe établi par votre illustre collègue *Volta*, que la décomposition de l'eau par la pile est l'effet d'un courant électrique lent. Je décomposai l'eau dans un galvanomètre de *Robertson*, ayant un pouce de diamètre sur huit pouces de longueur, que j'avais fait construire pour des expériences sur l'acide électrique. La pile était forte de cent trente couches, argent et zinc. Les fils qui, étaient l'un et l'autre de laiton, furent arrêtés à la distance d'un pouce. Le dégagement de gaz fut si rapide dans la moitié supérieure de la colonne d'eau, qu'on aurait cru que de l'acide nitrique concentré agissoit sur le métal, et il se répandit dans l'autre moitié de l'eau un

(1) Journal de chimie de *van Mons*, n.° 6, p. 329.

nuage épais de matière parfaitement blanche (sans doute de l'oxide de zinc). L'opération marchait avec cette activité depuis quelques minutes, lorsqu'on la vit tout à fait s'arrêter. On chercha long temps la cause de cette singulière et subite suspension d'un effet si marqué, et on était disposé à l'attribuer à un caprice de la pile, lorsque M. *Gérard* fit remarquer que la chaîne de communication, qui était de laiton, avait traîné dans de l'eau ammoniacale. Le métal était déja terni, et en plusieurs endroits oxidé. On en inféra d'abord que la chaîne, en devenant non conductrice, avait opposé une barrière à la transmission du fluide; mais sur mon observation qu'un métal enduit d'eau ammoniacale et en travail chimique, est le meilleur de tous les conducteurs, on expliqua l'effet d'après le principe de *Volta*, en reconnaissant que, dans le cas d'un trop rapide passage, le fluide galvanique glisse trop légèrement sur l'eau pour pouvoir en désunir les principes. Je dois vous dire que le crochet du galvanomètre reposait, dans toute sa longueur, contre le sommet de la pile, ce qui a établi de ce côté la même communication liquide que du côté de la chaîne.»

2.° *Extrait d'un Mémoire de* M. P. S. Simon, *de Berlin, intitulé*: Expériences galvaniques faites pour déterminer les quantités d'oxigène et d'hydrogène qui se dégagent dans la décomposition de l'eau. (1)

L'auteur présente d'abord les différentes théories de cette décomposition, par la pile électrique de *Volta*, et donne ensuite le détail des expériences qu'il a faites, pour s'assurer si les poids des gaz oxigène et hydrogène sont réellement toujours entr'eux, ainsi qu'on l'a supposé, :: 85 :: 15, et si l'augmentation des poids des gaz qui continuent à se développer, est toujours proportionnelle à la diminution du poids de l'eau.

Les résultats des deux premières expériences ont montré que l'action de la colonne de *Volta* sur l'oxigène et l'hydrogène de l'eau ne développe ces gaz, que dans des volumes qui sont entre eux comme 1 est à 2,527, et dans des poids qui sont comme 5 est à 185, ainsi qu'on le démontre dans la décomposition de l'eau par les charbons et par les métaux incandescens. M. *Simon* pense que les gaz oxigène et hydrogène fournis par la décomposition de l'eau, soit

(1) Annales de chimie, tom. XLV, p. 182.

par le fluide galvanique, soit par les charbons ou le fer incandescent, ne sont que le résultat d'un effet antécédent.

L'auteur finit par annoncer qu'il a déja rassemblé plusieurs observations, qui lui paraissent prouver, que la colonne de *Volta* est propre à mettre diverses matières dans un état tel, qu'on peut supposer qu'il s'y trouve une portion considérable de calorique.

3.° *Lettre de* M. van Marum *à* M. Nauche *sur la décomposition de l'eau avec l'appareil électrique ordinaire.* (1)

Monsieur,

« L'appareil dont je me suis servi pour opérer la décomposition de l'eau avec l'appareil électrique ordinaire est très-simple. Il diffère de celui décrit dans les Annales de chimie, vol, 45, p. 77, seulement en ce que les deux fils de platine se trouvent dans deux tuyaux placés dans un verre à moitié rempli d'eau. Un carton, placé verticalement au milieu du verre, prévient le passage des bulles d'air d'un tuyau dans l'autre, afin d'obtenir le gaz produit aux extrémités des fils parfaitement séparés. »

(1) Journal du galvanisme, XI. cahier, p. 187.

« Je me suis servi pour cette expérience, en avril 1802, de la grande machine électrique du muséum de Teyler; mais l'expérience réussit également avec la machine d'un plateau de 35 pouces de diamètre, suivant ma construction, décrite dans le Journal de physique, juin 1791, pourvu qu'elle soit bien faite, et que sa force soit bien vigoureuse. La nôtre donne des rayons de six pouces de longueur au moins, en faisant entrer le fluide électrique par un fil de platine très-mince, enfermé dans un tuyau thermométrique.»

On voit d'abord la production du gaz dans chaque tuyau; mais en examinant ces gaz plus exactement que je n'avais fait la première fois, j'ai trouvé constamment, dans chaque tuyau, un mélange de gaz hydrogène et d'oxigène, dont je n'ai pu déterminer la proportion jusqu'ici. Voilà tout ce que j'en puis communiquer dans ce moment. Si j'obtiens des résultats nouveaux, j'aurai l'honneur de vous en faire part.

Signé, M. V. Marum.

N. B. On lit, p. 300 du tom. XIX de la Bibliothèque britannique, ce qui suit : *Effets galvaniques du magnétisme.* On dit à Londres qu'on a fait à Vienne des tentatives pour décomposer l'eau par l'influence de l'aimant, et qu'on

qu'on a produit les mêmes effets qu'avec l'électricité et la pile voltaïque.

4.° *Expériences et observations pour démontrer que la décomposition de l'eau, par le moyen de la pile de* Volta, *n'est pas prouvée; par le docteur* Joakim Carradori, *membre de plusieurs académies* (1).

Il n'y a rien actuellement de plus reçu en physique, que la décomposition de l'eau par le moyen de la pile électrique. Tout le monde croit que l'oxide de la pièce, ou fil de métal, qui communique avec l'extrémité positive de la pile, et l'hydrogène de l'autre pièce, qui communique avec l'extrémité négative, lorsqu'elles sont toutes deux plongées dans l'eau, sont un argument incontestable de la décomposition de l'eau, puisque, disent-ils, un élément de l'eau décomposée par le fluide électrique, va se combiner avec le métal, et forme l'oxide, tandis que l'autre, qui est resté libre, paraît en forme de bulle sur le côté opposé.

J'ose m'opposer à cette opinion si générale-

(1) Ces expériences, insérées dans le Journal de Physique, messidor an XII, p. 20, sont si curieuses et si intéressantes, ainsi que leurs résultats, que j'ai cru devoir les rapporter avec les propres expressions de l'auteur.

ment reçue, nullement par caprice ou par esprit de contradiction, mais fondé sur quelques expériences, lesquelles examinées avec la critique la plus impartiale, il me semble qu'elles la contrastent et la rendent très-douteuse.

Je ne crois pas blâmable un pareil attentat : s'il est de l'avantage de la physique que plusieurs s'occupent à étudier la nature, dont il est très-difficile de bien interpréter les lois, celui qui s'y méprend n'est que corrigible, jamais blâmable. Voici mes expériences, ainsi que les conséquences desquelles, si je ne les ai pas mal interprétées, j'ai cru pouvoir déduire.

Première expérience. — Ma pile était composée de trente paires de disques de cuivre et de zinc, soudés ensemble. A une tasse cylindrique de verre, dont le diamètre était à peu près de six pouces, j'avais ajusté, à deux côtés opposés, deux petites pincettes de laiton, chacune desquelles se terminait en deux cylindres horizontaux, qui avaient au bout un petit trou, à l'effet de pouvoir y introduire aisément des fils de différens métaux, pour faciliter des expériences. Ces ressorts embrassaient la paroi de la tasse en la serrant fortement, et par cette raison restaient fixes; ils étaient diamétrale-

ment opposés, et avaient chacun une de leurs extrémités ou cylindres horizontaux dans la tasse, et l'autre dehors, l'un vis-à-vis l'autre. Ayant rempli d'eau ladite tasse, et ayant fait communiquer, par le moyen des fils de laiton introduits dans leurs trous respectifs; les extrémités cylindriques extérieures des susdites pincettes, l'une avec le côté positif de la colonne, et l'autre avec le négatif, je vis les effets électriques ordinaires autant dans l'un que dans l'autre cylindres, qui étaient plongés dans l'eau de la tasse, c'est-à-dire, l'oxidation dans l'un, et l'hydrogénation dans l'autre, quoique les bouts des deux cylindres fussent de plus de quatre pouces distans entr'eux.

On assure universellement que cette expérience est une preuve manifeste de la décomposition de l'eau, et qu'elle fait triompher le système de *Lavoisier*.

Mais est-il bien vrai que l'eau se décompose, comme on dit, dans cette expérience? Pourquoi l'hydrogène va-t-il paraître si éloigné de l'oxigène? Le fait est que l'eau doit se décomposer là où l'oxigénation du métal arrive, c'est-à-dire, à l'extrémité de la pièce métallique qui communique avec la partie positive de la pile; puisqu'il est certain, suivant le système de *Lavoisier*, que c'est là que se développe un

des élémens de l'eau, c'est-à-dire, l'oxigène qui entre tout de suite en combinaison avec le métal, et forme l'oxide : que devient donc l'autre élément de l'eau, c'est-à-dire, l'hydrogène? Si l'eau se décompose là où l'oxidation du métal arrive, ce qu'on doit admettre nécessairement dans ce système, pourquoi l'hydrogène n'y paraît-il pas également, s'il est resté abandonné de l'oxigène? Qu'on imagine deux molécules de métal, une A, dans le côté positif de la pile, et l'autre B, dans le côté négatif; que l'on suppose que pour oxider la molécule A, la décomposition d'un atome d'eau snffise, je demande pourquoi, tandis que tout l'oxigène constituant l'eau se fixe en A, tout l'hydrogène doit s'en aller en B qui en est si éloigné? Quelle raison y a-t-il pour que l'hydrogène ne doive pas paraître en A, où la décomposition des élémens arrive? Ce n'est donc pas l'eau qui se décompose.

Deuxième expérience.—Dans une tasse ou vase de verre plus petit, déja préparé avec de l'eau et avec les fils de métal communiquant avec la pile, je posai au milieu des pointes des fils de métal qui restaient sous l'eau, un séparatoire de carton bien collant avec le fond et les parties latérales du vase, de façon que l'on aurait pu dire que le vase était divisé ou par-

tagé en deux segmens, dans l'un desquels se trouvait le fil de métal oxigénant ou positif, et dans l'autre l'hydrogénant ou négatif. Malgré cette division, je vis paraître les mêmes bulles sur le fil métallique du côté négatif, et la même oxidation sur le fil de la partie positive.

L'eau qui se décompose autour de la pointe du fil métallique positif, ne pouvait renvoyer l'hydrogène de l'autre côté, ou fil métallique négatif, parce que le séparatoire de carton lui aurait empêché le passage; car il est certain que le carton ne laisse passer l'eau qu'en la filtrant lentement, mais non pas l'hydrogène ni aucun gaz en état élastique; ainsi le gaz hydrogène, qui paraît sur le fil métallique négatif, ne peut venir du côté opposé, c'est-à-dire, du fil métallique positif, où, dit-on, s'opère la décomposition de l'eau.

Troisième expérience. — Dans une tasse pareille, lorsque la pile était en action, j'introduisis un séparatoire de gros papier, et le mis au contact de la pointe du fil métallique du côté positif; je ne vis paraître aucune ampoule d'aucun côté de la surface dudit gros papier qui touchait la pointe du fil positif, quoique je le tinsse très-long-temps en cette situation.

Si l'hydrogène se développait où il reste, abandonné de l'oxigène, c'est-à-dire, où se fait

l'oxidation du métal, et se transportait au travers de l'eau sur le fil métallique opposé, il est clair que ne pouvant traverser le papier en état de gaz, il devrait tout s'amasser sur sa surface du côté qui regarde la partie positive; mais c'est ce qui ne s'observe point, puisqu'il ne paraît aucune bulle de gaz sur ladite surface; ainsi l'on ne peut pas dire que l'hydrogène traverse l'eau d'un fil à l'autre en état de gaz.

Quatrième expérience.—En approchant le séparatoire ou sipaire de papier à la pointe du fil négatif, et l'y tenant au contact très-long-temps, tandis que la pile était dans sa plus vigoureuse activité, je vis la surface dudit papier se couvrir de beaucoup de bulles, principalement près de la pointe du fil métallique, et je n'en vis paraître aucune sur la surface opposée, c'est-à-dire, du côté que le papier regardait le fil positif.

Donc le gaz hydrogène paraît sur le fil métallique négatif, sans que l'on puisse dire qu'il soit parti du fil de métal positif, et qu'il ait traversé l'eau.

Cinquième expérience.—Le papier peut empêcher le passage au gaz hydrogène, en état élastique ou dans son état naturel de gaz, mais non pas lorsqu'il se trouve en état de solution

dans l'eau; et si le gaz hydrogène passe de l'un à l'autre fil, dissous dans l'eau, il ne peut s'empêcher d'y être porté avec un volume d'eau et une espèce de rapidité. Pour en décider, je fis cette autre expérience.

Lorsque la pile était dans la plus forte action, je fixai un séparatoire de papier au milieu des deux fils métalliques plongés dans l'eau, et j'observai très-attentivement si l'on n'apercevait aucune espèce de courant traverser le papier d'un fil à l'autre, ou se glisser le long des parois du papier; mais je n'ai pu observer aucun mouvement en cet espace, ni en aucune autre partie de l'eau.

On ne peut donc pas croire raisonnablement que l'hydrogène passe par l'eau du fil métallique positif au fil métallique négatif, ni dans l'état de gaz libre, ni de gaz dissous dans l'eau.

Sixième expérience. — Ayant vernissé de poix résine, ou *colafane*, tout le morceau de fil de métal positif, qui devait rester dans l'eau, excepté la pointe ou la simple extrémité, je fis agir la pile qui avait beaucoup d'énergie, et je vis se former un petit nuage d'oxide à la pointe seulement du fil métallique positif; mais il parut aussi la quantité ordinaire d'hydrogène sur le fil du métal négatif, de façon que

les bulles dudit gaz le couvraient entièrement comme à l'ordinaire.

Ainsi l'oxigénation ne correspond pas à l'hydrogénation ; l'oxide du fil positif, trop faible en comparaison de l'hydrogène qui s'est amassé en forme de bulles sur le fil métallique négatif, a fait voir qu'il n'y a quelquefois point de proportion entre l'hydrogène ou l'oxigène, que l'on suppose développés par la décomposition de de l'eau.

Septième expérience. — En faisant l'expérience inverse, on peut obtenir une hydrogénation qui ne correspond pas à l'oxigénation.

Que l'on adapte le fil métallique, couvert de poix-résine au côté négatif de la pile, et l'autre nu au côté positif, on aura une oxidation étendue dans celui-ci, et une petite hydrogénation dans l'autre, puisqu'on ne verra les bulles d'hydrogène, s'élever qu'à la pointe du fil vernissé.

J'enveloppai avec bien du coton le cylindre du côté négatif de la pincette annexée à la tasse décrite à l'expérience première, et j'adaptai la pile à la tasse préparée comme il convient ; je ne vis paraître les bulles d'hydrogène qu'en une très-petite portion de la pincette, qui se trouvait dans l'eau non couverte de coton, tandis que de l'autre côté l'oxida-

tion s'opérait tout au long du cylindre métallique de la pincette opposée.

Si l'hydrogène et l'oxigène provenaient de la décomposition de l'eau, il est certain que, comme ils devraient être toujours proportionnels au volume de l'eau décomposée, leurs quantités respectives ne pourraient pas toujours se maintenir en un rapport constant, c'est-à-dire, en ce rapport dans lequel les deux élémens combinés ensemble constituent l'eau; mais on relève par les sixième et septième expériences, que ce rapport n'est pas constant, c'est-à-dire, que l'on a par fois plus d'oxigène et moins d'hydrogène, et au contraire, plus d'hydrogène et moins d'oxigène de ce que l'on puisse supposer d'être composé un certain volume d'eau; l'on ne peut donc pas raisonnablement supposer que l'hydrogène et l'oxigène de la pile de Volta proviennent de la décomposition de l'eau.

Huitième expérience.—Je partageai un petit vase de verre cylindrique, ou gobelet garni de deux pincettes décrites dans l'expérience première, en deux segmens, par le moyen d'un divisoire de cire molle, de manière que chaque pincette se trouvât au milieu de chaque segment, et par conséquent qu'elles fussent diamétralement opposées. Je remplis d'eau l'un et

l'autre segmens, et aux deux cylindres respectifs percés des susdites pincettes qui plongeaient dans l'eau, j'adaptai un d'un côté et un de l'autre, deux fils de métal pliés par le dessus, de façon que les têtes ou pointes des deux fils vinssent se toucher hors de l'eau; ensuite je fis communiquer ce vase avec les deux bouts de ma pile : je vis sortir, par le trou du cylindre positif une petite quantité d'oxide, et nulle bulle d'hydrogène en aucune partie des substances métalliques du côté négatif.

Je vidai presque entièrement, en suçant l'eau par le moyen d'un siphon, le segment du côté négatif; la pincette de ce segment avec son cylindre respectif, et le fil métallique que j'avais inséré, étaient restés entièrement hors de l'eau, et la communication de la partie positive de la pile avec la négative, se faisait seulement par le moyen des fils de métal qui se touchaient, comme j'ai dit, à la pointe; nonobstant cela, l'oxidation continua, mais beaucoup plus légère.

Je versai ensuite dans ledit vase tant d'eau, qu'en surpassant, le séparatoire de cire couvrit encore les fils de métal avec leurs bouts; il parut tout de suite beaucoup de bulles du côté du fil métallique négatif, et il sortait beaucoup d'oxide, principalement par le trou du cy-

lindre, dans lequel était enfilé le fil métallique positif, et par la pointe aussi dudit fil.

Je suçai alors, par le moyen du siphon, l'eau du segment du côté négatif, en telle quantité, que le morceau de métal du côté négatif resta à sec : cependant il continua à sortir de l'oxide, quoique plus faiblement, par le trou du cylindre positif, où était enfilé le fil métallique.

J'éprouvai encore de mettre en œuvre le même vase, seulement avec l'eau dans le segment de la partie positive, et l'autre segment par conséquent tout à fait vide, mais avec les fils de métal respectifs qui communiquaient toujours avec leurs pointes ; cependant on voyait sortir de l'oxide en quantité par le trou ordinaire.

Nous avonc donc l'oxidation sans l'hydrogénation ; ainsi, si l'on a l'oxigène sans l'hydrogène, comment peut-on admettre la décomposition de l'eau ? Si l'oxide se forme en conséquence de l'oxigène, développé par l'eau décomposée, pourquoi l'hydrogène qui est l'autre composant, ne paraît-il pas également ? En toutes les oxidations faites aux dépens de l'eau, l'hydrogène paraît, et si cela arrive pareillement aux dépens de l'eau, je demande où est l'hydrogène.

On pourrait supposer que l'hydrogène, délivré des liens de l'oxigène où se fait l'oxidation du métal, se porte dissous ou combiné avec le fluide électrique, et par conséquent doué d'une inexprimable vélocité et pénétration du fil métallique à l'autre, au travers de l'eau, et d'autres obstacles, et s'y dépose; mais il ne paraît pas que la supposition puisse avoir lieu, par la considération des faits antécédens, et par l'expérience suivante.

Neuvième expérience. — J'accommodai aux parois d'un petit vase de verre une des pincettes décrites à l'expérience première, et j'introduisis la pointe d'un fil métallique dans le trou du cylindre horizontal intérieur de ladite pincette, qui se trouvait dans le vase; je pliai ensuite ledit fil, en le courbant en dessus, de façon qu'avec l'autre pointe il allât toucher l'extrémité négative de la pile, tandis qu'un autre fil métallique, introduit dans le trou du cylindre extérieur de la même pincette, communiquait avec l'extrémité positive de la pile. Il parut de l'oxide, et il se précipita au fond de l'eau, par le trou du cylindre intérieur, où étoit enfilé le fil métallique, qui communiquoit avec la pointe supérieure, à l'extrémité négative de la pile, et je ne vis jamais sortir une seule bulle d'hydrogène.

Il semble donc hors de doute qu'on obtient l'oxidation sans l'hydrogénation, et que l'on ne peut soutenir en aucune hypothèse la décomposition de l'eau par le moyen de la pile électrique.

Quelle sera donc la source de l'hydrogène ? Le but de mes recherches n'est point d'entrer dans cet examen ; mais je dis seulement que, comme il est hors de doute, par un nombre d'expériences bien connues, et qu'il est inutile de rapporter, que le côté positif de la pile produit constamment une oxigénation, et que le négatif produit une hydrogénation indépendamment de l'eau, et que ces propriétés chimiques contraires se manifestent aussi dans l'électricité positive et négative, séparément l'une de l'autre, dans les machines électriques communes, suivant les expériences de *Wolaston*, il en provient des difficultés, inexplicables avec les connaissances actuelles, dans le système de *Franklin*.

Dixième expérience. — Priestley s'est aussi opposé à la décomposition de l'eau avec la pile électrique ; son sentiment est que le gaz oxigène provient de celui que contient l'eau en état de solution ; il dit avoir observé que, si l'on couvre d'une couche d'huile l'eau dans laquelle se fait ladite opération, l'apparition du gaz cesse

presque aussitôt. Le professeur *Brugnatelli* raconte avoir vérifié cette observation (1) ; il dit cependant qu'avec une couche d'huile de térébenthine, on obtient l'apparition ordinaire du gaz, quoique la communication de l'air avec l'eau soit empêchée par l'huile.

Je versai de l'huile d'olive, à l'épaisseur à peu près d'un demi-pouce, sur l'eau d'un récipient de verre, muni de tout le nécessaire pour avoir la susdite décomposition de l'eau : l'apparition de gaz fut la même, comme si l'eau n'eût pas été couverte d'huile, et continua environ l'espace de trente-six heures, en diminuant par degré, sans cependant cesser. L'oxide précipité s'était élevé sur le fond du récipient de plusieurs lignes.

Ayant démonté la pile, je trouvai que les disques de carton étaient secs ; ainsi il était clair qu'elle avait cessé de produire l'opération ordinaire par degré.

En effet, ayant remonté la pile après avoir de rechef mouillé les cartons, elle recommença de nouveau à donner l'oxide et l'hydrogène dans le même vase, avec la même eau, couverte de la même huile, qui devait pour lors se trouver dépourvue d'oxigène.

(1) Annales de Chymie italienne, tom. XXI.

Onzième expérience. — Après avoir épuisé, par le moyen de la respiration des poissons (1), tout l'oxigène d'un petit vase ou bouteille à col étroit, et observé toutes les précautions pour empêcher le retour de l'air dans ladite eau, c'est-à-dire, en y tenant toujours dessus une couche d'huile, j'appliquai à l'embouchure un bouchon de liége, garni de deux fils de métal, lesquels traversant la couche d'huile, allaient se plonger dans l'eau avec leur pointe, et je les fis communiquer avec des deux extrémités de la pile; l'oxide et l'oxigène parurent immédiatement sur les fils; cependant l'eau avait été auparavant dépouillée de l'oxigène.

Pour avoir une preuve de la totale privation de l'oxigène de l'eau, j'imaginai d'y plonger de nouveau un poisson, pour voir s'il y respirerait; sur le moment il y fut asphixié, et il y serait mort, si en vidant promptement toute l'eau dans un ample récipient, il n'eût pas eu lieu d'absorber de nouveau de l'oxigène de l'atmosphère, et qu'il ne fût retourné adapté à la respiration; marque évidente, que le poisson n'avait pu vivre dans cette eau par le manque d'oxigène.

(1) Voyez mes Mémoires sur la respiration des poissons. Annales chimiques italiennes, et opuscules choisies de Milan.

Ce n'est donc pas à l'oxigène, dissous dans l'eau, que l'on doit l'oxidation des métaux avec la pile, comme le croit *Prietsley*; il faut donc dire que le fluide électrique, mis en mouvement par la pile, a cette faculté en propre, et que par cette raison il est un réagent très-actif particulier, duquel nous ne savons pas encore les propriétés chimiques, comme je l'avais autrefois annoncé (1).

---

(1) Journal de Physique de Paris.

CHAPITRE

CHAPITRE XXXI.

Société galvanique, son établissement, et ses travaux (1).

L'appel fait à tous les savans par le chef auguste de l'empire, relativement à la découverte du galvanisme, les prix proposés et les efforts de presque tous les physiciens et médecins, qui ont entrepris de répondre aux vues proposées par l'empereur lui-même, dans sa lettre au ministre de l'intérieur, leur ont fait sentir le besoin d'une association, d'une réunion où chacun d'eux pût puiser et multiplier les ressources qu'il ne pouvait se procurer en restant isolé. Telles ont été les raisons qui, vers le commencement de l'an XI, ont déterminé la formation de la Société galvanique.

C'est alors que plusieurs médecins, plusieurs physiciens conçurent et exécutèrent le projet d'établir une Société, qui s'occupât spécialement et exclusivement de tout ce qui a

(1) Extrait du Journal du Galvanisme, n.° XII, p. 1.

rapport à la découverte du Galvanisme ; pour cet effet, un grand nombre de savans, pris dans toutes les classes qui ont quelques rapports avec la médecine, s'associèrent, et dès lors ils commencèrent leurs travaux et leurs recherches dans des assemblées, qu'ils ont toujours tenues une fois par semaine. Les journaux les plus accrédités (1) ont rendu compte de leurs travaux, à fur et mesure qu'ils avançaient. Un Journal du Galvanisme rédigé par M. *Nauche* qui, le premier a été président de la Société, n'a pas peu contribué à faire connaître ses progrès ; le n.° XII (2) de ce Journal contient un aperçu des travaux de la Société galvanique pendant l'an XI, aperçu qui a été présenté à cette Société dans sa séance du 27 messidor an XII par MM. *Nauche* et *Tourlet*.

Ces travaux sont relatifs à la théorie générale du Galvanisme, à son influence sur l'économie animale, et aux applications médicales qui peuvent en être faites.

Dans cette vue, la Société a organisé deux commissions principales, chargées, l'une d'examiner les phénomènes physiques et chimiques,

(1) Le Magasin encyclopédique.

(2) p. 203.

propres à jeter quelque jour sur l'agent galvanique, l'autre de constater, par des expériences, les effets du galvanisme sur les divers systêmes organiques, et d'apprécier ce que l'on doit en attendre dans le traitement des maladies.

Pour avoir un point de départ plus fixe, la Société chargea une autre commission de lui exposer l'état actuel de la science, et de lui rendre compte des progrès ultérieurs que pourraient lui faire faire les savans français et étrangers.

Après l'organisation de ces commissions, on s'occupa, en multipliant les expériences, d'examiner les phénomènes galvaniques, sur tous les points de vue qu'ils pouvaient présenter. C'est là ce qui forme l'aperçu tracé par M. *Nauche*, et que nous ne répéterons pas ici, parce qu'on le trouve décrit dans notre histoire, sur-tout dans les deux premiers volumes, où sont rapportés presque tous les faits, presque toutes les expériences et les découvertes sur le galvanisme pendant cette époque, que l'auteur de l'aperçu a réuni dans un seul cadre, qui présente en détail, 1.° les travaux galvaniques d'*Aldini*, 2.° ceux de *Gautherot*, dont la plupart sont nouveaux pour le public; 3.° ceux de M. *Legallois*, dont la théorie sur l'électromoteur de *Volta* a été

adoptée par l'Institut, théorie qui a pour objet l'identité qui existe entre les fluides galvanique et électrique, et la manière dont le premier est distribué dans la pile. On trouve ensuite diverses expériences et recherches de MM. *Robertson*, *Isarn*, *Chompré*, *Charpentier*, *Saintôt*, *Nauche*, sur la propriété conductrice de la flamme, et sur d'autres découvertes non moins intéressantes, telles que celle de l'influence du galvanisme dans la décomposition des humeurs animales, par MM. *Larcher*, *d'Aubancour*, *Zannetti* et *Mojon*, etc., etc. Voyez le Journal indiqué.

N. B. Nous aurions bien désiré pouvoir donner une nouvelle suite raisonnée et exacte des travaux de la Société galvanique, qui continue, avec autant de zèle que de succès, à s'occuper de cette découverte. Mais le changement d'organisation de cette Société, et plus que cela, l'étendue des fonctions que nous avons à remplir dans le sein de l'Ecole de médecine de Paris, nous ont depuis long-temps privés de la satisfaction de pouvoir travailler avec les sociétaires, et de leur donner les mêmes preuves de zèle et de dévouement que nous avons données lors de leur établissement; espérons que bientôt cette Société publiera des Mémoires, des observations, des

expériences, qui mettront le public à même de jouir des fruits de ses travaux et de ses découvertes dans une carrière encore nouvelle, à bien des égards, quoique parcourue avec ardeur depuis quelques années.

CHAPITRE XXXII.

Rapports et extraits d'ouvrages imprimés, publiés sur le Galvanisme en général, depuis le mois de germinal an x (1).

I. *Carolus Mezzera Monteclara, philosophiæ et medicinæ doctor, amplissimi medicorum collegii candidatus, publicè disputabat, in rationali Subalpino Athœneo, anno Reip.* x, *die* 15 *florealis, horâ* 9 *matutinâ, datâ quilibet argumentandi facultate. Taurini ex Typographiâ nationali*, in-8.° 48 pages.

Les trente-trois premières pages de cet écrit académique, contiennent une dissertation latine en cinquante-trois thèses, sur l'électricité animale et sur le galvanisme. Quoique l'auteur, avec *Volta* et d'autres, attribue à la matière électrique les phénomènes appelés galvaniques, produits sur les animaux, il pense cependant que ce fluide est tellement modifié dans le corps animal, qu'il y produit des phénomènes particuliers, et qu'il faut bien les distinguer

(1) Nous avons rendu compte des ouvrages antérieurs à cette époque, dans les deux premiers vol. de cette histoire.

de ceux qu'on connaît jusqu'à présent appartenir au fluide électrique. A la suite de cette dissertation, se trouvent des thèses sur des objets de physique, d'anatomie, de physiologie, de médecine pratique et de matière médicale. Extrait du Magasin encyclopédique, n.° 11, brumaire an XI, p. 408. M. *Vassalli - Eandi* en parle dans ses expériences et observations sur le fluide de l'électromètre de *Volta*, in-4.° Voyez chap. XXIV du troisième vol. de cette Histoire.

II. *Thèse de* M. Wies, *en l'an xii.*

Ce médecin a soutenu, dans l'Ecole de médecine de Strasbourg, pour son admission au doctorat, une thèse latine sur le galvanisme, et sur son rapport avec la médecine. Quoiqu'il convienne n'avoir rien dit de nouveau sur ce sujet, sa dissertation n'en est pas moins bien faite et bien présentée. Il considère d'abord le galvanisme, dans sa relation avec la physique générale, et conclud que la cause efficiente de l'action galvanique, est, quant à sa nature intime, semblable à l'action électrique, mais que son action primitive est produite dans les corps par un procédé chimique ; qu'en conséquence le galvanisme, quant à son origine et à sa manière d'agir, est différent de l'électricité, qu'il exerce son action d'une manière

différente, et qu'il agit singulièrement et principalement par des procédés chimiques.

Les effets généraux de cet agent sur le corps animal, son application 1.° à la partie théorique de la médecine, 2.° à la thérapeutique, forme la deuxième partie de cette dissertation. L'auteur finit par les réflexions suivantes, qu'il déduit des observations en grand nombre qu'il a suivies, ou dont il a été témoin dans l'application du galvanisme à l'art de guérir. Il dit donc 1.° que très-souvent on n'a eu aucun égard aux pôles; 2.° que tous les expérimentateurs n'ont pas pris assez de précautions pour observer les degrés de force du courant galvanique, et ont quelquefois trop épargné les séries? 3.° que plusieurs de ceux qui ont employé le galvanisme dans les maladies ont eu trop de confiance dans ce nouveau remède, et ont trop négligé l'emploi simultané des autres secours.

III. *Le recueil de la Société libre d'Agriculture, Sciences et Arts d'Autun, in-4.°, trimestre de nivôse an* X, *p.* 21. *contient un Mémoire sur le galvanisme, par* M. Mathieu, *professeur de chimie.*

Parmi les diverses expériences qu'il a faites sur les effets de la pile de *Volta*, il a remarqué que lorsqu'on mettait de l'ammoniaque en con-

tact avec les deux conducteurs, celui qui dégage ordinairement l'hydrogène, dégageait aussi de l'oxigène qui l'oxidait, tandis que l'extrémité de l'autre conducteur, qui ordinairement dégage l'oxigène, ne dégageait plus rien. Le conducteur était un fil de laiton, et au lieu d'être oxidé en verd, il l'était en brun, ce qui prouve qu'il était un peu réduit par le dégagement de l'hydrogène. De la teinture de tournesol, fixée au papier gris, a été précipitée et presque déchargée entièrement de sa couleur. Le précipité bleu formait de petites marres fibreuses. Cette expérience confirme la théorie de la précipitation de la fibre végétale par l'oxigène : car c'était sans doute celui de la décomposition de l'eau de la teinture, qui avait précipité la fécule bleue.

Les effets de la pile, appliquée à l'économie animale, y diminuent les liquides par leur décomposition, y précipiteraient donc encore la fibre musculaire, et pourraient par conséquent contribuer à guérir les maladies œdémateuses et les hydrocèles, et à rendre de la fermeté et de la solidité dans le rachitisme et dans l'éthisie.

On trouve aussi dans ce recueil un résumé des observations faites et des connaissances acquises jusqu'à ce jour sur le galvanisme, par M. *Guiton* (*Louis*).

IV. *Résumé succinct sur le galvanisme, par* M. Legallois, *médecin* (1).

L'auteur observe d'abord, et avec raison, qu'une découverte ne doit et ne peut dater que du moment où un homme, vivement frappé de ce qui en fait l'objet, appelle l'attention des autres hommes, cherche à développer la cause de cette découverte, à se saisir des conséquences, et parvient à lui assigner ou à lui faire assigner sa place dans le tableau des connaissances humaines. En ce sens, personne ne peut contester à *Galvani* la découverte de cet ordre de phénomènes qui portent son nom, et dont quelques-uns avaient déja été observés par hasard et sans réflexion. La véritable époque du galvanisme n'est pas celle marquée par l'observation des contractions musculaires, qu'une grenouille écorchée, et placée sur une table dans l'atmosphère d'un conducteur électrisé, manifestait, quand on tirait une étincelle du conducteur, au même instant où on touchait les nerfs cruraux de l'animal. On ne pouvait pas regarder cela comme un phénomène galvanique. Mais quand on est venu à bout de produire les mêmes contractions, sans le se-

(1) Journal du Galvanisme, n.° II, p. 49, et n.° III, p. 97.

cours de la machine électrique, et seulement par le moyen de deux substances, surtout de deux métaux hétérogènes en contact, dont l'un touchait les nerfs et l'autre les muscles de la grenouille, c'est alors qu'on a eu un fait essentiellement galvanique, le premier en date dans la découverte, et dont l'observation en constitue la deuxième ou plutôt la véritable époque.

Volta, par l'invention de sa pile, et par les expériences auxquelles il l'a soumise, a fait voir que la cause de toutes les sensations, de tous les mouvemens qu'on avait jusqu'alors excités dans les animaux, n'existait que dans les armatures. C'est alors que la physique revendiqua sa part dans le galvanisme, et tout ce qu'avait cru y voir la physiologie, ne fut plus attribué qu'à la susceptibilité que les organes nerveux et musculaire manifestent à l'impression des stimulans. C'est encore *Volta* qui a fait connaître la nature du stimulant, que les armatures et la pile mettaient en action, et les effets en grand qu'il a obtenus avec sa pile, ont mis en évidence le fluide électrique. Nous dirons à ce sujet, avec M. Legallois : *Galvani a fait une trouvaille ; mais Volta a enrichi la physique d'une de ces hautes conceptions, dont elle s'honore.*

Ce fut en brumaire de l'an x, époque mémo-

rable dans l'histoire de l'électricité, que les expériences *de Volta* lui concilièrent tous les esprits, et qu'il mit dans tout son jour cette grande et nouvelle vérité, *que deux corps hétérogènes quelconques, mis en contact, produisent l'un sur l'autre une rupture d'équilibre, dans la quantité naturelle de leur électricité, en sorte que l'un s'enrichit aux dépens de l'autre, et passe à l'état positif, tandis que le dernier est réduit à l'état négatif.*

Ce principe une fois admis, on explique aisément la plupart des phénomènes produits, soit par de simples armatures, soit par la pile; on explique même l'expérience d'*Aldini* par laquelle il excite des contractions dans des cuisses de grenouilles, par le seul contact du nerf avec les muscles, bien loin que cette expérience soit une preuve irréfragable, comme on l'a prétendu, de l'existence d'une électricité animale, ou d'un fluide galvanique spécial.

Après la découverte de *Volta*, dès qu'il eut divulgué la cause des effets du galvanisme, nombre de physiciens jugèrent que tout était fini sur cette matière, et les médecins, qui d'abord avaient cru prendre la nature sur le fait, et qui s'étaient regardés comme à la veille de lui dérober le secret de l'économie animale, et surtout de la puissance nerveuse, désespé-

rèrent de voir leur attente accomplie, dès qu'il leur fallut admettre que la pile et les armatures n'agissaient qu'à la manière d'un stimulant, et que ce stimulant était encore ce fluide électrique qu'ils avaient jadis pris en considération, et dont ils avaient, en quelque sorte, épuisé toutes les applications à l'art de guérir.

Cependant l'intérêt que prit au galvanisme le Premier Consul, les prix qu'il proposa sur ce sujet, réveillèrent l'attention et l'émulation des savans, et donnèrent lieu à de nouvelles recherches, à de nouveaux travaux en assez grand nombre, ce qui a engagé M. *Legallois* à remettre sous les yeux des physiciens quelques questions, dont la plupart ont été agitées, mais n'ont point été pleinement résolues.

» La principale différence, dit-il, qui existe entre l'électricité ordinaire et celle de la pile, ne tiendrait-elle pas à ce que, dans la première, tous les effets dépendent des tensions, lesquelles dépendent elles-mêmes de la pression et de la propriété idio-électrique de l'atmosphère, tandis que, dans la pile, la tension étant suppléée par quelqu'autre circonstance, les effets sont indépendans des tensions, et de tout ce qui y a rapport ? Les effets chimiques, que produit la pile et toutes ses anomalies, ne dé-

pendraient-ils pas, et ne pourraient-ils point être déduits de cette circonstance ? »

Quant à l'application du galvanisme à la médecine, elle pourrait, ajoute l'auteur, donner lieu à de nombreuses questions : il se borne à quelques observations qui ont pour objet 1.° la manière d'agir de la pile, bien différente de celle de la machine électrique; 2.° les effets comparatifs qui résultent de la première, et sur-tout la persévérance de l'efficacité du stimulant électrique sur les cadavres, quand les autres stimulants n'ont plus aucune action; d'où M. *Legallois* conclud que la médecine peut fonder quelqu'espoir sur le galvanisme, sur-tout lorsqu'il s'agit de stimuler.

V. *Sul galvanismo*, *etc.*, *sur le galvanisme. Mémoire second par* MM. Mongiardini *et* Lando, *médecins*, *lu à la Société médicale de Gênes*, 1803 (1).

Le docteur *Mongiardini*, dans son premier Mémoire, a eu pour principal but de déterminer les effets de l'électricité galvanique dans les différentes maladies (2). Dans le Mémoire,

(1) L'extrait de ce Mémoire, tel qu'il est ici, est inséré dans le Journal du galvanisme, X.^e cahier, p. 134.

(2) L'extrait de la première dissertation du docteur

dont nous donnons ici l'analyse, il ne s'occupe que de bien constater si les courans des appareils électriques de *Volta* retardent la putréfaction des substances animales, ou s'ils l'accélèrent.

Dans le premier Mémoire, l'auteur disait que le galvanisme, ainsi que l'électricité, disposait les matières animales à la fermentation putride; les expériences qu'il avait faites le confirmèrent dans cette opinion; mais il avait cependant laissé entrevoir qu'un effet totalement opposé pouvait avoir lieu lorsque l'action galvanique était poussée trop loin; de même que, par un degré modéré de chaleur, on accélérait la putréfaction, tandis que par un beaucoup plus fort on la retarde.

Pour mettre de l'ordre dans l'extrait que nous allons donner de ce Mémoire, nous croyons qu'il est nécessaire de le parcourir article par article.

1.° *Application de l'électricité galvanique aux muscles.*

MM. *Mongiardini* et *Lando* ont commencé par détacher différens muscles entiers de

---

Mongiardini, sur l'emploi du galvanisme dans l'art de guérir, est placé dans le premier chapitre du troisième vol., de cette Histoire, p. 29.

plusieurs animaux, et ils les ont soumis à l'action du galvanisme. Les conducteurs de l'appareil de *Volta* communiquaient avec les muscles, à la distance d'un pouce. Après quelques heures d'action galvanique, ils n'aperçurent encore aucun changement sensible dans les muscles; mais deux jours après ils commencèrent à changer de couleur, et devinrent d'un verd obscur, principalement dans les parties qui étaient voisines des fils métalliques. Leur odeur était très-fétide, et ils avaient très-peu de consistance; au bout de quelque temps, ils ne tardèrent pas à manifester tous les caractères d'une putréfaction complète. La chair qui servait de comparaison, et qui n'avait pas été soumise à l'action de la pile métallique, était très-peu altérée.

Cette expérience fut répétée en différentes circonstances, et en différentes saisons; mais les résultats ont été à peu près toujours les mêmes.

2.° *Application de l'électricité galvanique au sang.* Ces messieurs ont d'abord commencé par électriser le *crassamentum*, et ils ont aperçu, au bout de quelques heures, qu'il commençait à changer de couleur. La portion qui était en contact avec les

les points métalliques, était devenue presque noire. De petites boules d'air se détachèrent du *coagulum*, et dans le jour suivant on voyait une partie des globules rouges déliée dans le *serum*.

La fibrine, qui était restée presque isolée, se trouvait très-adhérente au pôle positif, et elle semblait se contracter sur elle-même. Une portion de la substance albumineuse était coagulée, et commençait à entrer en putréfaction ; quant à ce qui regarde le sang de confrontation, il ne présentait aucun de tous ces phénomènes.

Le sérum se putréfia de même au bout de quelques jours de galvanisation : il ne se manifesta pas d'autre changement apparent.

3.° *Application de l'électrisité galvanique au lait.*

Pour galvaniser le lait, les docteurs Mongiardini et Lando, se sont servis du procédé suivant ; ils ont pris deux bouteilles, contenant chacune trois onces de lait ; ils introduisirent dans l'une deux fils métalliques, qui communiquoient avec un appareil à tasses, et dans l'autre un fil métallique simplement. Deux jours après, ils observèrent que le lait galvanisé avoit acquis une couleur verdâtre,

principalement à la base de la bouteille; du côté du pôle négatif, se dégagèrent de petites bulles d'air qui produisirent une écume sur la surface du lait; du côté positif, au contraire, on voyoit, tout autour du fil métallique, une couleur de vert de gris. Le lait galvanisé n'avait formé aucune séparation séreuse, et avait presque toujours sa fluidité ordinaire, excepté une portion de la partie butireuse, qui nageoit sur sa surface; sa saveur était âcre et piquante. Le lait de confrontation n'avait presque pas changé, et son *coagulum* était plus consistant: voilà ce qu'a produit la galvanisation particulière du lait.

4.° Application de l'électricité galvanique à l'urine.

Dans les expériences sur l'urine, les auteurs s'y sont pris de même que dans celles sur le lait. Dans l'urine galvanique, ils ont observé qu'il se formoit peu à peu un sédiment considérable, dont une portion s'était attachée tout autour du fil communicant avec le pôle positif, et l'autre portion formait comme une espèce de flocon, qui du bout du même fil se portait au fond du vase. Le conducteur du côté négatif était tout environné de petites bulles d'air. La couleur de cette urine était d'un verd foncé; elle était devenue fétide, tandis que celle, non

galvanisée, n'avait presque aucune odeur et était d'une couleur naturelle ; au lieu de sédiment, elle avait une nuée semblable à celle que les médecins appellent *eneoréma*.

Ce sédiment, produit par l'urine galvanisée, pesait cinq à six grains environ ; et il n'était composé, selon les auteurs, que d'une petite portion de vert-de-gris cristallisé, provenant des fils métalliques, et de phosphate calcaire.

Plusieurs autres expériences sur l'urine ont été tentées par MM. *Mongiardini* et *Lando* ; mais comme elles n'avancent point la science sur cet objet, et comme d'ailleurs nous avons sur un tel point des expériences très-ingénieuses, faites par MM. *Larcher-Daubancourt* et *Zannetti* (1), nous croyons pouvoir nous dispenser de les rapporter ici, d'autant plus qu'elles ne sont accompagnées d'aucune analyse chimique, qui deviendrait très-utile pour les mieux comprendre.

6.° Application de l'électricité galvanique aux calculs rénaux.

Ces physiciens ont soumis à l'action galvanique un calcul rénal du poids de 6 gr. et demi : il était placé sur un verre, les fils conducteurs le

(1) Voyez Annales de Chimie, tom. XLV, p. 93.

touchaient de deux côtés opposés, ils l'ont laissé pendant quelques jours en cette situation, et ils n'ont jamais pu appercevoir aucun changement, ni dans la couleur, ni dans le poids, ni même dans la consistance.

On a répété l'expérience d'une manière différente ; on a mis le même calcul dans une bouteille pleine d'urine, qu'on a soumise à l'action du galvanisme. Le calcul, quelques jours après, avait perdu sa couleur, et semblait avoir acquis de nouvelles couches calcaires. On le retira de l'urine, on le dessécha avec soin, ensuite on le pesa de nouveau, et on trouva que son poids était augmenté d'un grain.

D'après toutes ces expériences, et beaucoup d'autres semblables, les auteurs se font à eux-mêmes plusieurs questions : 1.° le galvanisme accélère-t-il, ou retarde-t-il la putréfaction des substances animales ? 2.° Décompose-t-il les humeurs animales de la même manière qu'il décompose l'eau ? 3.° Produit-il dans la fibrine du sang une contraction semblable à celle qu'il détermine dans les muscles ? 4.° Dissout-il les calculs urinaires, ou au contraire est-il capable d'accélérer et même de déterminer leur formation ?

Toutes ces questions sont d'autant plus in-

téressantes, qu'elles n'ont pas encore été assez éclaircies par personne.

Les auteurs de ce Mémoire ne se sont pas bornés simplement à faire des expériences sur les substances des animaux morts; mais, afin d'avancer la science du galvanisme, ils ont tenté encore quelques expériences sur les animaux vivans.

Nous allons parcourir rapidement tout ce qu'ils ont observé sur plusieurs animaux vivans et morts. 1.° En faisant passer le courant d'un appareil voltaïen de l'anus à la bouche, ils ont excité des décharges de ventre très-abondantes, tant dans les animaux à sang chaud, que dans ceux à sang froid. 2.° Les parties long-temps galvanisées acquièrent, outre une rougeur, une enflure produite par une humeur répandue dans la matière cellulaire. 3.° Dans les animaux à sang chaud, on obtient une salivation abondante lorsque l'on fait passer la commotion à travers les glandes salivaires, laquelle salivation est très-copieuse dans les chats. 4.° Après une galvanisation plus ou moins longue, les animaux semblent étourdis, et plusieurs d'entre eux perdent leur force et leur vitalité. 5.° On a ouvert le corps de plusieurs de ces animaux encore vivans; leur chair paraissait moins consistante qu'à l'ordinaire;

sang avait pris une couleur noirâtre, et les parties encore irritables, répondaient très-peu aux stimulans galvaniques. Tous ces phénomènes ne sont pas nouveaux pour ceux qui sont dans l'habitude d'appliquer l'électricité galvanique aux substances animales et sur les animaux vivans.

Le Mémoire dont nous venons de donner l'analyse, finit par un *post-scriptum*, qui contient une observation, laquelle paraît répandre quelque lumière sur l'identité du fluide électrique avec le fluide galvanique. Les auteurs disent avoir observé que l'appareil de *Volta*, dont ils ont fait usage, et qui pendant plus d'un mois avait agi sans interruption, cessa ses effets après un temps très-humide, et que dans un temps très-sec, sans aucune addition d'autre liquide, ou de nouvelles plaques, il a repris sa première force. Cette dernière observation nous paraît mériter confirmation.

N.B. Dans le Magasin de Physique publié par *Woigt* (Magazin der Naturkunde), on trouve dans le troisième cahier un supplément à l'Histoire du galvanisme.

Dans le second cahier des Annales de chimie par M. *Crell* (Chemisckle Annaes), il y a un Mémoire sur les effets chimiques de la pile métallique par *Gmelin*, un autre Mémoire sur la

question : si l'eau est décomposée dans ses élémens par l'électricité de la pile de *Volta*, par *Erdmann*, et enfin une dissertation sur l'électricité et le galvanisme, par *Gmelin*.

Le second cahier des Archives de Pharmacie et de Physique médicale (Archiv sur die Pharmacie und aerzticle naturkunde), publié par *J. Schaub*, contient des fragmens sur le galvanisme ; et le troisième cahier contient un Mémoire sur l'emploi de l'électricité métallique de *Galvani* et de *Volta*, dans la surdité, par *Sprenger*, et un Mémoire pour servir à l'Histoire première du galvanisme, par *Schaub*.

VI. *Précis succinct des principaux phénomènes du galvanisme, etc. par MM.* Cassius, Larcher-Daubancourt *et* de Saintot, *in*-8.°, AN XI.

Tel est le titre du premier ouvrage sorti (1), dit-on, du sein de la Société galvanique. Il est composé de deux parties ; la première contient les expériences principales et les plus curieuses, qui prouvent l'existence du fluide galvanique, et qui peuvent jetter quelque jour sur sa nature ; dans la seconde partie sont rangées toutes les applications qu'on a faites du galvanisme à

(1) Préface, p. IV, il eût été mieux de dire du sein de trois de ses membres.

l'art de guérir. Les auteurs ont fait précéder ces deux divisions de l'origine de cette découverte et finissent par donner une notice des auteurs les plus distingués qui en ont traité (1).

Il suffira de jeter les yeux sur la table des matières, placée à la tête de cet ouvrage, pour connaître tout ce qu'il renferme, et avec quel zèle, avec quelle rectitude de jugement, avec quelle exactitude les auteurs ont rempli le vœu de la Société galvanique, qui, comme ils « nous » l'apprennent dans la préface, leur avait con- » fié le soin de rassembler et circonscrire, dans » un rapport succinct, les différentes circons- » tances qui ont procuré à la physique la nou- » velle et intéressante branche, dont elle s'est » enrichie, les expériences qui ont accompagné » et suivi cette découverte, et les théories aux- » quelles elles ont donné lieu. »

A la suite de ce précis, on trouve la traduction d'un commentaire de *Jean Aldini*, sur un

(1) Certainement nous sommes loin de prétendre occuper une place parmi ces auteurs *les plus distingués*; mais nous croyons, sans amour-propre, que les deux premiers vol. de l'Histoire du Galvanisme, publiés en l'an x, pouvaient être au moins mentionnés dans la notice des principaux écrivains qui se sont occupés du galvanisme, sur-tout lorsqu'il paraît que cette histoire n'a pas été inutile aux auteurs du *Précis succinct*.

mémoire de *Galvani*, ayant pour titre : *Des forces de l'électricité dans le mouvement musculaire*, du moins c'est ainsi qu'il est annoncé dans la préface ; car dans le corps de l'ouvrage, il a pour titre : *Dissertation de* Jean Aldini *sur l'origine et les progrès de la théorie de l'électricité animale* (1). Le dessein de l'auteur est d'exposer en peu de mots l'origine de cette électricité, ses progrès, les expériences faites par *Galvani*, et de mettre au grand jour les phénomènes qui ont précédé ou suivi la découverte de ce grand homme.

A l'égard du commentaire, il a quatre parties qui traitent, la 1.re et la 2e, de l'électricité communiquée, la troisième de l'électricité naturelle aux animaux, laquelle donne naissance aux mouvemens musculaires. Dans la quatrième, l'auteur propose des conjectures et tire des corollaires théoriques et pratiques, remplis de sagacité et de génie. L'auteur de cette traduction a d'autant mieux mérité du public, que le commentaire d'*Aldini* est très-rare en France, et qu'il n'avait pas encore été traduit. Il est vrai que les faits qu'il contient, quoique très-intéressans, ne sont pas tous à l'abri d'objections difficiles à lever, et que quelques-uns même de

---

(1) Voyez la p. 67 du premier vol. de l'Hist. du Galv.

ces faits sont contredits par les observations qui ont été faites depuis.

Les auteurs du précis ont ajouté l'extrait d'un mémoire français de *Vassali-Eandi*, qui a pour titre : *Expériences et observations sur le fluide de l'électromoteur de* Volta ; on y trouve l'exposition d'une opinion particulière à l'auteur, qui propose, sur la nature du fluide galvanique, une hypothèse ingénieuse, qui a eu beaucoup de partisans (1).

VII. *Théorie du galvanisme, et ses rapports avec le nouveau mécanisme de l'électricité, par* J.-H.-D. Petetin, *D. M., président de la Société de Médecine de Lyon, etc. in-8.°*, AN XI.

Une expérience faite sur la bouteille de Leyde, comparée avec la commotion que l'on reçoit d'une colonne composée de disques de zinc et de cuivre, avait déja donné à M. *Petetin* la conviction de l'identité du fluide qui les anime ; les expériences plus lumineuses de *Volta* l'ont confirmé dans cette opinion. Après avoir observé les rapports essentiels entre les

(1) Voyez l'Histoire du Galvanisme, tom. I, p. 71 ; tom. II, p. 90, 93 et 256. Nous avons rendu compte, tom. III, chap. XXIV, de ce Mémoire de Vassalli-Eandi.

effets des deux appareils électriques, il a dirigé ses vues sur les moyens de découvrir la cause de l'éléctricité spontanée de la colonne.

Il résulte de la théorie, qu'il présente sur le galvanisme, que les disques du zinc ne s'électrisent point, en mettant à contribution les disques de cuivre; qu'il s'établit entre eux des courans de fluide électrique, sans que leur quantité naturelle en souffre; que les centres d'actions qu'ils forment, dans les disques en contact, sont, à quelques modifications près, les mêmes que ceux qui existent dans les surfaces de la bouteille de Leyde. Ainsi la théorie de M. *Petetin* repose sur un fluide unique, qui ne lui paraît pas susceptible d'être décomposé, qui peut être plus ou moins surchargé de calorique, si l'on veut, mais qui, par les différens mouvemens dont il est susceptible, fond les métaux, embrase les corps combustibles, et disperse au loin les matériaux des plus grands édifices.

M. *Petetin* croit avoir suffisamment prouvé que les corps électrisés ne contiennent réellement que leur quantité naturelle de fluide moteur, que la différeuce des forces électriques, dont ils sont animés, dépend du nombre des rayons qu'ils envoient dans l'espèce et de ceux qu'ils en reçoivent; que ces forces nais-

sent l'une de l'autre, et sont susceptibles de se communiquer au fluide électrique des autres corps, d'après les loix de l'équilibre et du mouvement; qu'on peut les réunir dans un seul conducteur, et produire l'intéressant phénomène d'une aiguille avec deux pôles électriques différens, tournant sur son axe, lorsqu'on présente à un de ces pôles une force électrique de même nom; que la commotion, donnée par la bouteille de Leyde, est un effet direct de l'opposition de leurs rayons respectifs dans le vide d'air qu'ils établissent, et qui en opère la destruction.

Les nouveaux principes sur lesquels M. *Petetin* fonde l'explication de tous les phénomènes électriques du verre et de la résine, lui paroissent encore devoir répandre une lumière moins incertaine, 1.° sur l'espèce de mouvement que le fluide électrique développe spontanément dans les pièces qui composent la colonne galvanique; 2.° sur la direction des rayons qu'elles s'envoient mutuellement; 3.° sur la commotion plus ou moins vive qu'on en reçoit, lorsqu'on les sollicite, en établissant une communication non interrompue entr'elles. La découverte de l'électricité spontanée de cette colonne doit affermir les principes, sur lesquels l'auteur établit sa nouvelle théorie électrique, et il est

hors de doute que les suppositions qu'il met en avant, pour distinguer l'électricité du verre et de la résine, doivent en recevoir des preuves plus directes. Ces principes et suppositions sont au nombre de dix-sept, et forment la théorie qu'il établit sur le mouvement spontané, développé par le fluide électrique dans la colonne galvanique.

Avant de déduire les conséquence générales, suite de cette théorie, il s'attache à prouver, par des expériences au nombre de sept, suivies d'observations, que le fluide électrique n'aurait pas lieu, sans la soustraction de l'air entre tous les disques, et qu'en multipliant les points de contact, on doit obtenir une électricité plus forte.

Cette nouvelle théorie du galvanisme est terminée par deux observations de cures, opérées par l'électricité et le galvanisme, sur deux demoiselles attaquées, l'une d'accès de *dyspnée convulsive*, l'autre *d'accès cataleptiques*, souvent d'une très-longue durée.

VIII. *Notice sur l'état actuel des connaissances relatives au Galvanisme*, par M. Biot, *lue à la séance de l'Institut*, le 1 *messidor* an XI.

Nous avons cru ne pouvoir mieux faire que de copier mot pour mot cette notice de M. *Biot*,

qui est un résumé, très-bien fait et très-judicieux, sur le sujet historique que nous avons entrepris de traiter; c'est donc M. *Biot* qui va parler.

« On s'étonnera peut-être que nous parlions encore du galvanisme, lorsque tant de personnes prennent tous les jours le soin d'annoncer au public leurs plus petites recherches sur ce sujet; mais c'est précisément parce que l'on s'en occupe de cette manière que nous devons en parler. S'il s'agissait de quelque théorie, dont le résultat se réduisît à des notions abstraites, il faudrait laisser au temps le soin de développer la vérité. Qu'importe, par exemple, que quelques personnes nient encore le mouvement de la terre et la loi de la gravitation? Mais, lorsqu'il s'agit d'un procédé dont l'emploi, inconsidéré dans la médecine, peut être souvent inutile et quelquefois funeste; lorsque l'on entend de toutes parts proclamer des cures merveilleuses, et qu'on voit cependant les gens les plus éclairés et les plus sages suspendre leur jugement sur leurs propres essais, on ne doit pas craindre de faire entendre souvent le langage de la vérité; et l'importance des objets peut faire pardonner les redites.

D'ailleurs, il y a un grand avantage pour

les sciences à être appréciées à leur juste valeur. Si on les place trop bas, on les néglige; si on les élève trop haut, on s'en désabuse et on les rabaisse au-dessous de leur véritable prix. Leur histoire est remplie de semblables oscillations. Ceux qui entendent mieux leurs intérêts se contentent de les cultiver en silence; ils les laissent parler elles-mêmes et se recommander par les services qu'elles rendent aux hommes. Mais les faux savans sont comme les faux braves qui font toujours bruit de leurs exploits.

Le galvanisme est maintenant une chose si simple, que l'on peut en donner une idée exacte à tous ceux qui ont la plus légère connaissance des phénomènes électriques. On savait depuis long-temps que l'électricité s'excite par le frottement des corps; on a vu depuis qu'elle se développe aussi par leur simple contact, et c'est en quoi consiste la découverte de *Galvani*.

Cette électricité, très-faible en elle-même, devient sensible lorsqu'on lui fait traverser des corps susceptibles de manifester son passage par leurs agitations. Tels sont, par exemple, les organes nerveux et musculaires des animaux, sur-tout ceux des animaux à sang froid, qui sont les plus irritables.

Elle devient encore sensible lorsqu'on

l'accumule peu-à-peu dans un instrument propre à la retenir, que l'on nomme, par cette raison, un condensateur.

D'après ces propriétés, lorsqu'on place une pièce de plomb, par exemple, sur une pièce d'argent, le plomb prend de l'électricité à l'argent, et celui-ci en retire de la terre, qui est la source commune de ce fluide. Si l'on forme plusieurs couples semblables, la quantité d'électricité dégagée se trouve la même dans tous. Mais si l'on en pose deux l'un sur l'autre, en les séparant par une petite couche d'eau, qui les met seulement en communication, le couple supérieur ne peut tirer son excès d'électricité que du couple inférieur, sur lequel il est placé; et comme celui-ci se trouve déja électrisé par lui-même, l'autre acquiert d'abord ce degré d'électricité, après quoi il en prend un de plus, en vertu du contact des pièces qui le composent. Le second couple se trouve donc un peu plus électrisé par le premier; un troisième placé sur les deux autres s'électrise encore davantage, et en accumulant ainsi les couples, on forme la colonne électrique de *Volta*.

Quand une même personne touche simultanément le haut et le bas de cet appareil, l'électricité, accumulée à son sommet, s'écoule à travers les organes; alors les couples métalliques

ques n'ayant plus la quantité d'électricité qui leur est nécessaire, aspirent celle des corps qui touchent la base de la colonne, et cette succession perpétuelle de pertes faites et réparées au même instant, établit, à travers les organes, un courant électrique très-rapide, qui les secoue fortement.

Lorsque ce courant électrique est conduit dans des fils métalliques très-fins, qui le resserrent et gênent son passage, il les échauffe, les fond, et les brûle. S'il traverse des substances liquides, il écarte et désunit leurs élémens. En un mot, il produit tous les effets que l'on peut attendre du choc continuel d'une faible électricité, animée d'une vitesse infinie.

Telle est la théorie très-simple et très-exacte des phénomènes galvaniques. C'est à cela que conduit l'examen raisonné des faits; mais il faut avouer que cette manière de les lier a tardé long-temps à se présenter, et que l'on s'est d'abord si fort écarté du but, qu'il n'y avait plus guères d'espoir d'y revenir.

En suivant la route qui a conduit les observateurs à ces découvertes, on reconnaît, dans ses détours bizarres, la marche ordinaire de l'esprit humain. D'abord c'est un hazard qui découvre, à un étudiant de Bologne, les contractions excitées par le contact des métaux. Quel-

ques années après, un second hazard mène *Galvani* à des expériences qui montrent l'extrême susceptibilité des animaux à sang froid pour les effets électriques. Ces expériences, trop long-temps suivies, le détournaient du but; un autre hazard l'y ramène : il observe dans ces animaux l'action de l'électricité dégagée par le contact des substances métalliques. Sur ce petit nombre de faits singuliers, il bâtit un système vaste, et qui allait presque jusqu'à expliquer le phénomène de la vie. Ce système est d'abord adopté, et ensuite combattu par *Volta*, non plus à l'aide du hazard, mais par les inventions de la physique la plus ingénieuse et la plus adroite. *Galvani* répond par de nouvelles expériences qui lui découvrent ce qu'il n'avait pas aperçu d'abord, une action électrique entre les organes nerveux et musculaire des animaux. Enfin, de cette lutte sort le fait général du développement de l'électricité par le seul contact des corps; et l'étendue de cette nouvelle branche de la physique se trouve désormais fixée.

Connaissant la théorie des phénomènes galvaniques, il est facile de pressentir les usages qu'on en peut attendre, non seulement pour les sciences spéculatives, mais, ce qui est plus important encore, pour la médecine. Ce courant

électrique continuel offre un stimulant que l'on pourra peut-être employer avec avantage, lorsqu'on saura le diriger; mais il a donné jusqu'à présent beaucoup moins de succès avoués, que de résultats douteux. On peut cependant en espérer des secours efficaces dans les maladies qui dépendent d'une atonie des organes, et en particulier dans les asphixies. Les fonctions vitales étant alors simplement suspendues, on parvient quelquefois à les ranimer en les excitant. C'est un mouvement arrêté, qu'une impulsion bien ménagée peut rétablir. Le galvanisme est propre à produire cet effet, parce que son action sur les organes est très-énergique, quelquefois même effrayante par son intensité. On en a fait un objet de curiosité en l'éprouvant sur de grands animaux morts, et même sur des hommes décapités : mais ces répétitions d'un même fait sont fort inutiles aux sciences, qui n'en retirent aucune vérité nouvelle; et l'on ne conçoit guères quel intérêt engage à les multiplier, si ce n'est peut-être l'attention que le public leur donne.

L'imagination, toujours empressée de trouver dans ce qu'elle connaît la cause de ce qu'elle ignore, a cru voir dans ces convulsions purement mécaniques le rétablissement momentané de la vie, et dans le fluide qui les cause

le principe même de notre existence. On a voulu expliquer ainsi la transmission instantanée de la volonté, et on l'a supposée produite par un courant électrique qui circulerait du cerveau jusqu'aux extrémités des organes. Mais ces illusions ne tardèrent pas à disparaître devant le flambeau de l'expérience. Une simple ligature, faite sur les nerfs, paralyse les muscles qui en dépendent, et arrête toute espèce de sensation, sans arrêter l'électricité. La transmission de la volonté ne se fait donc pas par la simple circulation d'un courant électrique. Ainsi le pouvoir, qui soumet nos organes à notre pensée, nous est encore, et nous sera probablement toujours inconnu. Respectons dans ce mystère la sagesse de la nature. Les hommes ont tant de penchant à abuser de la puissance, qu'ils n'auraient pas manqué de faire un mauvais usage de celle qu'ils auraient eue sur eux-mêmes.

Au reste, si le galvanisme promet à la chimie et à la médecine des applications importantes, ce n'est que par la réunion de toutes les connaissances physiques qu'on parviendra à les découvrir, à les suivre et à les diriger. Pour cela, des expériences faites au hazard, sans but et sans méthode, ne servent de rien. Ce sont des débris apportés au pied du monument

que le génie élève ; ils gênent plutôt qu'ils ne secondent ses efforts. Le hazard peut bien quelquefois amener de grandes découvertes, comme il peut jeter sous les pas de l'homme le plus grossier un diamant précieux ; mais il faut toujours l'œil du lapidaire pour en connoître le prix, il faut son talent et sa patience pour le mettre en œuvre.

Voilà en peu de mots, la théorie et l'histoire d'une découverte, qui se réunit à plusieurs autres non moins importantes, pour rendre la fin du XVIII.e siècle remarquable dans les annales des sciences. Celle-ci sera une des plus précieuses, par la nature des faits et par l'étendue des applications. Elle a sur-tout caractérisé, par ses progrès rapides, la philosophie actuelle des sciences, c'est-à-dire, la marche sûre et féconde qu'elles ont toutes maintenant adoptée. On s'est beaucoup occupé du galvanisme : bientôt, sans doute, on n'en parlera plus. Il en sera de même de toutes les grandes découvertes, aujourd'hui que les sciences, répandues dans le monde, y sont généralement accueillies et cultivées. Les faits nouveaux piquent la curiosité par le merveilleux qui les accompagne ; ils plaisent à l'imagination par la liberté qu'ils semblent d'abord lui offrir. Mais peu-à-peu les phénomènes s'éclairent mutuellement, on saisit

la chaîne qui les unit, et ce qui semblait n'avoir pas de bornes, se réduit à un ou deux faits nouveaux. Alors l'intérêt cesse avec le merveilleux qui l'avait excité. Mais les vrais amis des sciences sont satisfaits; ils ont ajouté à l'édifice des connaissances humaines quelques matériaux, capables de résister aux outrages du temps.

Le n.° XXI de la *Revue philosophique, littéraire et politique* de l'an XIII, contient la notice qu'on vient de lire. Elle arrive sans doute un peu tard; mais enfin, vaut mieux tard que jamais, sur-tout quand ce sont de bonnes choses.

N. B. Qu'il nous soit permis d'ajouter à cet exposé de M. Biot le récit de l'expérience intéressante pour la physique, qu'il vient de faire, quoiqu'elle ne paraisse pas avoir un rapport direct avec le galvanisme.

Il y a quelque temps que l'on a parlé dans les Journaux des moyens de produire le feu par la seule compression de l'air, moyens imaginés par M. *Bienvenu.* Ce procédé a fait penser à M. *Biot* qu'on pourrait aussi produire de l'eau par les mêmes moyens, et il a réussi. On sait que l'eau n'est qu'une combinaison du gaz oxigène et du gaz hydrogène; M. *Biot* les a réunis dans une pompe de fusil à vent, terminée par une plaque de verre très-épaisse, afin qu'il

pût observer ce qui se passerait dans l'intérieur ; après le premier coup de pistolet, il parut une lumière extrêmement vive, il se fit une détonation très-forte, le fond de glace sauta en l'air, une virole de cuivre fut brisée, et la personne, qui tenait la pompe, eut la main légèrement blessée et meurtrie. On recommença l'expérience, en substituant au fond de glace un fond de cuivre fait d'une seule pièce et serré à vis. Au second coup de pistolet la détonation fut si violente, qu'elle déchira le corps de pompe. Dans ces deux expériences la combinaison eut certes lieu, puisque c'est elle qui a produit la détonation. Voilà donc le feu et l'eau produits également par le moyen simple de la compression. M. Biot a cru devoir tirer de ces deux expériences une induction qui mérite l'attention des physiciens ; c'est que l'étincelle électrique n'est vraisemblablement que le produit d'une compression rapide et violente.

IX. *Exposé du galvanisme, par* M. Ponton d'Amecourt, *membre de plusieurs Sociétés savantes*, in-8°.

Cet ouvrage présente un aperçu des principaux phénomènes galvaniques. L'auteur indique succinctement les théories de Galvani, de

Humboldt et de Volta, et il finit par l'histoire des diverses applications de ce nouvel agent, au traitement des maladies.

Cet ouvrage, généralement bien écrit, est propre à donner une idée du galvanisme à ceux qui ne veulent pas en faire une étude spéciale, et à répandre de plus en plus le goût des recherches sur cette nouvelle branche de la physique.

X. *Mélanges de physiologie, de Physique et de Chimie, par* Claude Roucher *de Ratte, officier de santé, professeur de physique et de chimie à l'école centrale du département de l'Hérault*, etc. in-8.° 2 vol. an XI — 1803. Voyez tom. II, p. 151.

Il n'était guère possible que, dans un ouvrage spécialement consacré à la physique et à la chimie, l'auteur ne parlât pas de la nouvelle découverte du galvanisme. C'est aussi à quoi n'a pas manqué M. Roucher, et une partie du deuxième volume de ses mélanges est consacrée aux phénomènes galvaniques.

Il en donne d'abord un abrégé historique, il rend hommage au génie de Volta; mais il trouve sa théorie imparfaite. Il cite les autres savans en grand nombre, qui se sont occupés des phénomènes galvaniques. Puis, il entre

dans l'explication de ces phénomènes, d'après une nouvelle théorie qu'il a imaginée, et qu'il dit avoir fait connaître dans ses leçons de physique; les principes, au nombre de six, qui lui servent de base, sont fournis par les probabilités les plus évidentes. Ces principes sont 1.° un fluide électrique organique dans un cas, et *aquefique* dans un autre; 2.° sa propriété stimulante; 3.° l'irritabilité dont il est la cause; 4.° sa quantité plus ou moins grande dans les substances organisées, et dans celles liquides; 5.° le dégagement abondant et brusque du fluide, occasionné par le contact des corps, tous plus ou moins mauvais conducteurs; 6.° les lois des affinités par rapport tant aux substances organisées qu'aux métaux et autres substances conductrices. Le dévelopement de ces principes, et leur application, très-aisés selon l'auteur, sont très-étendus dans son ouvrage, et fournissent la matière de plusieurs discours, dans les détails desquels il n'est pas possible d'entrer ici, parce qu'ils nous meneraient au-delà des bornes que prescrit une simple analyse. Nous dirons seulement,

1.° A l'égard de l'identité des deux fluides, celui éléctrique ordinaire, et celui qu'il désigne sous le nom d'*électrico-mécanique*, que s'il y a quelque différence entre eux, elle doit

être attribuée à quelques circonstances particulières dont il rend raison, à celle, par exemple, de la combinaison antérieure des substances, d'où se dégage le fluide galvanique, à celle de son dégagement abondant, et aux sources d'où il le fait dériver. Il tâche ensuite de justifier la dénomination de fluide électrique aquéfique qu'il lui a donnée.

2.° La propriété stimulante que M. Roucher accorde à ce fluide, est prouvée, selon lui, par les phénomènes même que produit le galvanisme, propriété qui se montre quelquefois dans des phénomènes naturels, et qui est due au dégagement du fluide.

3.° L'hypothèse, suivant M. Roucher, démontre qu'il est la cause de l'irritabilité, ce qu'il prouve par les différentes expériences tentées sur les nerfs du sentiment, et sur ceux du mouvement, distinction qu'il soutient cependant être mal fondée, et être suggérée seulement par un sentiment confus de l'identité des deux fluides. Il croit en conséquence qu'on peut bien attribuer l'irritabilité, ainsi que la sensibilité, au fluide électro-mécanique.

4.° Il ne doute nullement, d'après ce qu'il a observé, que les substances organisées contiennent beaucoup plus de fluide électro-mécanique, que les autres, ne fût-ce qu'à cause de l'im-

possibilité qu'on éprouve d'opérer des contractions dans ces mêmes substances, lorsqu'elles ont perdu leur organisation; il est convaincu qu'après elles ce sont les substances humides, comme l'eau, les alkalis, les acides, les dissolutions salines, qui fournissent le plus de ce fluide par leur décomposition, que les métaux et toutes les substances charbonneuses, pyriteuses, carburiteuses, et autres solides, étant moins susceptibles de décomposition à sec, par leur affinité d'aggrégation plus considérable, ne peuvent fournir autant de fluide galvanique.

5.° Il préfère donner aux substances nommées conductrices le nom de *loco-motrices*, parce que ce mot fait principalement entendre le déplacement du fluide; il refuse d'admettre la distinction des métaux en positifs et en négatifs. Il convient de l'action puissante de leurs affinités dans la production des phénomènes galvaniques, pour faire sortir le fluide de son état de combinaison; ce qui, sans doute, leur donne la propriété d'être moins mauvais conducteurs.

6.° Il est aisé, selon M. Roucher, d'après les principes qu'il établit, d'expliquer tous les phénomènes qu'il appelle, ainsi que le fluide, électrico-mécaniques, et il en choisit

un certain nombre pour faire l'application de ses principes. Il commence par les phénomènes plus compliqués qui, relativement aux circonstances du cercle, ou des arcs qui les composent, sont les plus faciles à obtenir. L'exposition des phénomènes, relatifs aux cercles ou arcs métalliques, ou à ce qui en tient lieu, est le premier objet de discussion. Il passe de suite à l'exposition des phénomènes relatifs à l'arc animal, composé de substances animales ou organisées, de ceux produits par l'électricité ordinaire, et enfin de ceux que l'on peut regarder comme des effets chimiques.

7.° La préparation des animaux, le cercle galvanique, les phénomènes produits par un arc composé d'un, de deux, de trois métaux hétérogènes ; l'observation relative à la disposition des pièces métalliques composant l'arc excitateur ; l'observation sur le choix des substances métalliques ; les phénomènes électrico-mécaniques, dont l'arc excitateur se trouve en partie, ou en tout, composé d'autres substances ; des observations sur la longueur du conducteur, sur la vitesse du fluide ; les phénomènes relatifs à l'arc animal composé d'un système de nerfs et de muscles ; les phénomènes relatifs aux nerfs seuls ; ceux relatifs à la ligature du nerf, à sa section, au cerveau, aux muscles

seuls ; ceux relatifs à l'arc animal composé d'organes pris dans le même individu, ou dans des individus différens, ou à l'interruption des substances métalliques dans l'arc animal, le phénomène électrico-mécanique sans arc excitateur ; celui relatif aux parties des animaux vivans ou morts, non disséqués, revêtus ou non revêtus d'une épiderme ou membrane particulière ; ceux relatifs aux organes des sens, tels que le goût et la vue ; ceux enfin relatifs aux végétaux (1), tels sont les différens

(1) M. Roucher rapporte à ce sujet des vers sur la sensitive, extraits du poëme des Mois de M. Roucher, son frère, une des victimes de la révolution. Me permettra-t-on d'enrichir cet ouvrage de cette belle tirade, qui comme tout le reste du poëme, a fait l'admiration des connaisseurs en poésie. Voyez Chant III, Mai, vers 275 et suiv.

Plus loin, quelle autre fleur ai-je vu s'embellir !
Sa modeste beauté m'invite à la cueillir :
J'approche, elle me fuit. Dieu ! quel est ce prestige ?
Je cherchais une fleur, je ne vois qu'une tige.
Interdit et confus, je m'éloigne à regret ;
Et la fleur rassurée à l'instant reparait.
Ah ! je te reconnais, ô tendre sensitive !
Seule, parmi les fleurs, devant l'homme craintive,
Sans doute il te souvient que, mortelle autrefois,
De ta jeune pudeur on méconnut la voix.
Elle adorait Iphis, Iphis brûlait pour elle.
Cependant, vertueuse autant qu'elle était belle,

objets qui, dans l'ouvrage de M. Roucher, sont le sujet d'une discussion particulière, laquelle contient des faits et des expériences très-curieuses.

La nymphe demandait que l'hyménée un jour,
Aux pieds de son autel, consacrât leur amour.
Quatre soleils encor, ce jour allait paraître.
L'innocente beauté, dans un réduit champêtre,
Soupirait, solitaire, à l'heure où le jour fuit.
L'impatient Iphis l'aperçoit et la suit;
Il approche avec crainte; et versant quelques larmes,
Il veut hâter l'instant où, maître de ses charmes,
L'hymen doit la porter dans les bras d'un époux.
Elle résiste, Iphis embrasse ses genoux,
Et bientôt, du respect passant jusqu'à l'audace,
Insulte à la pudeur qui lui demande grâce;
Il oppose la force aux refus redoublés.
La nymphe vers le ciel levant ses yeux troublés:
« Dieux d'hymen et d'amour, prenez soin de ma gloire,
» A mon perfide amant arrachez la victoire;
» Hâtez-vous, détruisez mes funestes appas,
» Dieux vengeurs! contre lui j'invoque le trépas ».
Elle dit, et soudain ses appas se flétrissent;
Et son front et ses doigts de feuilles se hérissent.
Au lieu de vêtemens dont son corps est couvert,
Sur son sein, qui décroît s'étend un réseau vert,
Et ses pieds, du zéphir quinze ans rivaux agiles,
En racine allongés, demeurent immobiles.
Enfin c'est une fleur; mais conservant toujours
Le profond souvenir de ses tristes amours,
Elle craint d'éprouver une insulte nouvelle,
Et de tout homme encor fuit la main criminelle.

8.° Il fait ensuite connaître les circonstances favorables et nuisibles aux phénomènes galvaniques, relatives tant aux animaux qu'aux milieux, ceux de ces phénomènes qui sont semblables à ceux produits par le fluide électrique ordinaire ; ceux des aigrettes et des points lumineux dans l'obscurité ; ceux des attractions et des répulsions ; ceux des étincelles et du chargement de la bouteille de Leyde, celui de la commotion, phénomène qu'il dit avoir été le premier à faire connaître ; enfin les phénomènes électro-mécaniques, chimiques, relatifs, 1.° à l'oxidation des métaux ; 2.° à leur désoxidation ; 3.° à la décomposition des alkalis, des acides ; 4.° à la formation des sels neutres ; 5.° à la décomposition de l'eau ; 6.° à la décoloration des substances.

9.° L'exposition des phénomènes électro-mécaniques naturels, est le sujet du troisième paragraphe. Dans le quatrième et dernier, M. Roucher traite de l'emploi du fluide galvanique, relativement à l'économie animale.

On voit, par l'exposé succinct que nous venons de donner des détails dans lesquels est entré ce savant physicien sur les phénomènes galvaniques, qu'il est un de ceux qui s'en est le plus occupé, qui a fait le plus de recherches sur ce sujet, et qu'on doit lui savoir gré de ses

efforts pour ajouter aux connaissances déja acquises sur le galvanisme, et aux travaux qu'il a excités.

XI. *Essai théorique et expérimental sur le galvanisme, avec une série d'expériences faites en présence des commissaires de l'Institut de France, et en divers théâtres anatomiques de Londres, par* Jean Aldini, *professeur en l'Université de Bologne, membre de plusieurs Académies, etc.*, in-8.o, 2 vol. avec planches; in-4.° idem. an XII — M. DCCC.

Le professeur *Aldini*, (1) neveu du célèbre *Galvani*, après avoir étudié et suivi en Italie pendant plusieurs années, la savante doctrine de son oncle, est venu joindre ses travaux à ceux de l'Institut national de France, devenu depuis sa création le point central des lumières répandues sur l'importante découverte du galvanisme.

L'exposition des expériences, que M. *Aldini* a faites sous les yeux de l'Institut, et sous ceux de la Société royale de Londres, forme le principal fonds de l'ouvrage que nous allons analyser, et qui est dédié à S. M. l'Empereur.

(1) Voyez pour les travaux antérieurs d'Aldini sur le galvanisme, le tom. I de cette Histoire, p. 67, 73, et le tom. II, p. 268. note.

On

On ne peut contester à *Galvani* la gloire d'avoir fait sortir de l'électricité une branche nouvelle : il l'a cultivée avec tout de zèle de l'homme industrieux qui travaille sur son propre fonds, avec toute l'intelligence d'un génie observateur, qui croit avoir saisi un des fils propres à conduire aux plus grands secrets de l'organisation animale et de la vie. Enlevé par une mort trop prompte, il a laissé à son neveu sa gloire à soutenir, et ses découvertes à utiliser.

L'ouvrage d'*Aldini* est divisé en trois parties. La première montre l'action du galvanisme indépendamment des métaux, et quelques-unes de ses propriétés générales. La seconde partie fait voir le pouvoir du galvanisme pour exciter les forces vitales. Dans la troisième partie l'auteur propose des applications utiles de cet agent à la médecine, et il développe les principes qui servent d'appui à une nouvelle administration du galvanisme médical. C'est là qu'il s'occupe bien plus de ce qui reste à faire, que de ce qui a été dit et fait jusqu'à la publication de son *essai*. L'influence du galvanisme sur les systèmes nerveux et musculaire, est aujourd'hui assez constatée, pour qu'on puisse proposer son application avec quelque confiance dans l'asphixie et l'aliénation mentale par mélancolie.

Plusieurs résultats, qui ne pouvaient pas

être convenablement placés dans ces trois parties, sont le sujet d'une appendice, dans laquelle l'auteur décrit quelques appareils nouveaux, tant physiques que chimiques, très-propres à développer la théorie du galvanisme.

Reprenons chacune de ces parties.

XVII propositions composent la 1re partie sur la nature et les propriétés générales du galvanisme. De ces propositions, les six premières servent à prouver que le galvanisme excite les contractions musculaires, sans l'action des métaux.

1.° Ces contractions sont excitées par le développement d'un fluide dans la machine animale, lequel est conduit des nerfs aux muscles, sans le concours et sans l'action des métaux. *Aldini* croit avoir tenté le premier de produire ces contractions, au moyen de matières animales provenantes d'un individu à sang chaud. Les quatre expériences qu'il rapporte, démontrent l'existence et la circulation du fluide excitateur des contractions musculaires.

2.° Le galvanisme, excité dans ces expériences, n'est dû ni à la communication, ni à la transfusion de l'électricité générale, mais à une électricité propre aux animaux, qui joue un très-grand rôle dans l'économie animale; c'est ce qu'*Aldini* prouve par un genre d'expériences qui est décisif, et qui démontre que le galvanisme est un fluide propre à la machine animale, indé-

pendant de l'influence des métaux, et de toute autre cause étrangère.

3.º Le galvanisme, indépendamment des métaux, se développe vivement par le moyen de la machine animale humaine. Pour le prouver, *Aldini*, dans les expériences VI, VII, VIII et IX, a combiné l'action des animaux à sang froid avec celle des animaux à sang chaud, en regardant toutefois les grenouilles préparées, comme l'électromètre le plus sensible, pour mesurer la force du galvanisme. Par ses expériences il a constaté une assez forte attraction galvanique, produite par l'attouchement des nerfs cruraux d'une grenouille aux muscles abdominaux d'un lapin, phénomène qui fournira à M. *Humboldt* de quoi consolider d'avantage son ingénieuse théorie sur l'atmosphère galvanique, puisque ses expériences et celles d'*Aldini*, en prouvent l'existence.

4.º On peut exciter les contractions musculaires sans établir, selon la méthode ordinaire, un arc des nerfs aux muscles, ce que prouve l'expérience X.

5.º Les effets du galvanisme dans ces expériences, ne dérivent nullement de l'action de quelque stimulant, que l'on rencontre en approchant les nerfs des muscles, comme le démontre la XI.e expérience.

6.° La seule application des nerfs sur les muscles, sans l'intermédiaire d'aucun corps, peut développer le galvanisme. La preuve de cette proposition dépendait de plusieurs expériences, faites avec autant de délicatesse que de soins, d'une foule de précautions pour assurer la fidélité de leurs résultats, ce dont M. *Aldini* rend compte dans les XII, XIII, XIV, XV et XVI expériences qu'il rapporte, avec la solution des objections qui lui ont été faites alors par les professeur *Brugnatelli* et *Carcano*:

7.° Dans sa VIIe proposition, *Aldini* établit que l'hétérogénéité des métaux contribue bsaucoup à exciter plus aisément les contractions musculaires, mais qu'elle n'est pas absolument nécessaire à leur production, comme le prouve l'expérience XVII.

8.° Passant aux expériences qu'il croit les plus propres à établir l'analogie qui se trouve entre l'électricité et le galvanisme, *Aldini* fonde sur les expériences XVIII, XIX, XX, XXI, XXII, XXIII, XXIV et XXV, sa huitième proposition, savoir que la bouteille de Leyde et les substances animales ont la faculté d'absorber des principes de l'air atmosphérique. L'ingénieuse théorie de *Gittanner*, qui attribue à l'oxigène la cause des contractions musculaires, les belles expériences par lesquelles *Humboldt* ranime la force musculaire avec l'a-

cide muriatique oxigéné, et celles qu'a faites à ce sujet M. *Fourcroy*, ont engagé *Aldini* à examiner la combinaison obtenue par l'oxigène sur les fibres musculaires, dans l'état de la plus grande vitalité.

9.° et 10.° Les XXVI.e, XXVII.e et XXVIII.e expériences tendent à prouver la IX.e proposition, qui est que la flamme empêche l'action de la bouteille de Leyde, ainsi que celle de la pile et des contractions musculaires, tandis qu'un arc composé de fluides différens (proposition X, et expériences XXIX, XXX, XXXI et XXXII) et appliqué entièrement au système de la pile ou des parties animales, n'empêche pas l'action du galvanisme, ni celle de la pile et des métaux sous l'eau.

Les sept autres propositions contenues dans cette première partie, et les autres expériences, au nombre de quinze, ont pour objet de prouver 1.° que la simple transfusion de l'électricité, avec les appapareils ordinaires, n'augmente pas l'action du galvanisme; 2.° que cette action est beaucoup augmentée si on interpose dans l'arc de communication, soit l'appareil des conducteurs de *Volta*, soit des bouteilles de Leyde électrisées; 3.° que le galvanisme parcourt une chaîne, soit métallique, soit animale, avec une rapidité analogue à celle du fluide électrique; 4.° que les

contractions musculaires, au moyen de l'atmosphère de l'électricité naturelle ou artificielle, sont tout à fait semblables à celles produites par la pile ou par tout autre appareil analogue ; .° que l'opium, le quinquina et autres stimulans, augmentent aussi les effets de la pile ; 6.° qu'il y a pour et contre au sujet de l'analogie et rapports qui paraissent exister entre l'électricité et le galvanisme ; 7.° que l'explication, par l'hypothèse d'une pile animale, des phénomènes que présentent les sensations et les contractions, paraît très-plausible.

Au sujet de la rapidité, avec laquelle le galvanisme parcourt une longue chaîne, MM. *van Marum* et *Pfaff* ont confirmé, à l'aide d'un grand appareil, la proposition avancée par *Aldini* (1); ils ont démontré que le courant, mu par la colonne galvanique, a une vitesse énorme, et qui surpasse toute imagination. Par une batterie de quatre verres, dont chacun contenait cinq pieds et demi carrés de surface, un seul contact, aussi court que possible, a suffit pour charger la batterie à la même tension que celle de la colonne que portait l'écartement des feuilles d'or de l'électromètre de *Bennet*, à cinq hui-

---

(1) Lettre de M. *van Marum* à M. *Volta*, concernant des expériences qu'il a faites avec le professeur *Pfaff* dans le laboraioire de Teyler. Annales de chimie, t. XL.

tièmes de pouce, ils agrandirent la batterie jusqu'à 137 pieds et demi carrés de surface, et elle fut chargée par un seul contact aussi court que possible, de la colonne au même degré de tension.

Un appareil ingénieux, dont M. *Lagrave* a fait part à *Aldini*, l'a mis en état de voir des phénomènes, analogues à ses recherches sur l'action de l'atmosphère du galvanisme, et ils ont fait ensemble, avec cet appareil, dont *Aldini* donne la description, des expériences très-curieuses.

Dans l'article sur l'analogie et les rapports qui paraissent exister entre l'électricité et le galvanisme, *Aldini* a recueilli tout ce qui peut constater la correspondance de leurs propriétés, et il termine par quelques remarques sur ce qui reste encore à faire pour établir entièrement l'identité de ces deux agens: « car, dit-il, s'il y a plusieurs faits qui paraissent démontrer que ces deux fluides ont entre eux la plus grande ressemblance, il y en a d'autres aussi qui ne sont pas encore réduits au même principe; il y a des phénomènes que toute la sagacité des physiciens n'est pas encore parvenue à rattacher aux principes de l'électricité générale. C'est ainsi qu'ils ont en vain essayé de produire, avec l'électricité, plusieurs effets chimiques du gal-

vanisme ; c'est ainsi que la dissolution des oxides métalliques, la précipitation de leurs dissolutions, la décomposition des acides, n'ont pas encore eu lieu, par les appareils électriques les plus forts et les plus variés ».

On ne peut donc pas encore regarder comme entièrement résolue, la question suivante, proposée en 1801 par l'Académie des sciences de Harlem : *Peut-on expliquer suffisamment la colonne de* Volta *par les lois ou les propriétés connues de l'électricité, ou faut-il en conclure l'existence d'un fluide particulier, et distinct du fluide électrique ?*

De tout ce qu'a dit à ce sujet *Aldini*, on peut conclure avec lui que les théories de *Galvani* et de *Volta* peuvent s'éclairer infiniment l'une par l'autre, et que quoique ces deux savans aient suivi des routes différentes, ils ont néanmoins tous les deux concouru à éclaircir les mêmes points de doctrine. Reste à savoir si l'action de combinaisons chimiques est la cause du galvanisme, ou plutôt si le galvanisme est un effet de combinaisons chimiques, s'il est de la même nature que l'électricité pure, ou si cet agent reçoit des modifications de l'organisation animale : c'est sur quoi il n'y a pas encore assez de données, pour établir une décision assurée : il faut se borner, avec *Aldini*, à accorder qu'il existe une très-grande analogie

entre le galvanisme et l'électricité, jusqu'à ce que des éclaircissemens ultérieurs aient démontré leur véritable identité. En attendant, il tire six corollaires généraux de la série des expériences qu'il a rapportées, et des détails qu'il a donnés.

M. *Aldini* termine cette première partie de son ouvrage par un extrait du rapport que firent, le 21 vendémiaire de l'an XI, à la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut, MM. *Hallé* et *Biot*, sur le travail concernant le galvanisme qu'il avait communiqué à cette classe, dans deux de ses séances du mois de fructidor an X. Cet extrait concerne, en grande partie la première division de l'ouvrage d'*Aldini*, que nous venons d'analyser. Passons à la seconde partie, c'est-à-dire, à la description du pouvoir galvanique sur les forces vitales.

Aldini a séparé en deux classes les expériences que contient cette partie. Les premières font voir l'action du galvanisme sur toute espèce d'animaux : les secondes montrent particulièrement la correspondance de ces mêmes effets dans la machine animale humaine. La première section contient le détail des expériences, au nombre de vingt-deux, relatives au galvanisme appliqué sur différens quadrupèdes volatils et sur d'autres animaux à sang chaud. Nous

ne pouvons décrire aucune de ces expériences, ni même celles consignées dans les autres sections, attendu que, pour les bien comprendre, il faut avoir sous les yeux les planches, en grand nombre, qui servent à leur explication. Mais nous croyons devoir faire quelques remarques sur quelques-unes de ces expériences, et donner connaissance de leurs principaux résultats.

Aldini dit avoir remarqué particulièrement que l'on obtient la combinaison la plus favorable aux contractions musculaires, lorsqu'on établit l'arc des oreilles à la moelle épinière. Alors l'œil est affecté au point, que les paupières s'ouvrent tout à fait, que le globe roule sur lui-même, et sort presque de son orbite, comme dans la plus violente fureur. Il a encore remarqué, dans ses expériences sur des agneaux, des poulets et d'autres animaux à sang chaud, que la langue, sortie hors des lèvres, rentrait, après quelques applications de l'arc, dans la cavité de la bouche, phénomène très-frappant dans cette classe d'animaux, et qui ne s'observe point sur l'homme. On a vu des poulets vivans, malgré la faiblesse de leur organisation, soutenir avec fermeté, et à plusieurs reprises, les plus fortes commotions d'une pile de cinquante plaques d'argent et de zinc; quoiqu'en apparence abattus, et presque sur le

point d'expirer, ils déployaient leurs ailes, sitôt qu'on suspendait l'action de la pile, semblant s'applaudir d'être échappés au danger qu'ils avaient couru. Ces expériences ont porté *Aldini* à examiner le pouvoir de l'arc de l'humidité animale. Les contractions alors ont été moins fortes.

Dans ses expériences sur le cœur des animaux, il a observé en général que, toutes les fois qu'il n'obtenait pas des mouvemens décidés dans les ventricules, soit par la nature des expériences, soit par la constitution des animaux, il se manifestait constamment de fortes contractions dans les auricules. Il a encore observé plusieurs fois ce phénomène sans l'action de la pile, à l'aide de simples armateurs galvaniques. Quand le cœur, surtout chez les bœufs et les chiens, n'éprouve plus l'action du galvanisme, les autres muscles la ressentent encore très-vivement; d'où l'on peut conclure que, quoique l'excitabilité du cœur présente, dans quelques animaux, des anomalies, il est toujours au moins certain que cet organe perd, en très-peu de temps, et bien plutôt que les autres muscles, la faculté d'obéir au pouvoir galvanique.

On trouve consigné dans le rapport de l'Institut, du 21 vendémiaire an XI, tout ce qu'*Al-*

dini a observé sur les muscles involontaires. « Le docteur *Grapengieser*, dit le rapporteur, a vu le mouvement vermiculaire des intestins, augmenté par l'action du galvanisme sur un homme vivant, chez lequel, par suite d'une hernie scrotale, les gros intestins sortaient du ventre (1). M. *Aldini* nous a fait observer les mêmes effets sur le canal intestinal d'un chien. Nous avions aussi reconnu des contractions bien sensibles dans une portion de l'estomac séparé de l'animal ». Le rapporteur dit ailleurs : *Aldini*, après avoir coupé la tête d'un chien, a fait passer le courant d'une forte pile : ce seul contact excite des convulsions véritablement effrayantes, la gueule s'ouvre, les dents s'entrechoquent, les yeux roulent dans leur orbite, et si la raison n'arrêtait pas l'imagination frappée, l'on croirait presque que l'animal est rendu aux souffrances et à la vie. »

J'ai été témoin de l'expérience que rapporte *Aldini*, p. 117, et de l'action du galvanisme sur un cheval tué par le moyen de l'insufflation de l'air dans les jugulaires. Il est très-vrai que le tronc n'a point éprouvé de convulsions extraordinaires ; mais que la tête a agi très-vivement : il y a eu un grincement des dents très-

(1) Voyez le tom. II de l'Histoire du galvanisme, p. 80.

sensible, et des mouvemens analogués à ceux de la mastication, avec excrétion assez abondante d'humeur salivaire.

Aldini rapporte de plus quelques expériences faites en Italie sur de petits animaux, et qui lui ont été communiquées par son ami le docteur *Zannetti* de Bologne.

La 2.e section contient les expériences faites dans cette dernière ville, en janvier et février 1802, pour connaître le pouvoir du galvanisme sur des suppliciés décapités. Les cadavres d'hommes péris par maladie, ne sont pas propres à ces expériences, parce qu'il est à présumer que le développement du principe qui conduit alors à la mort, détruit tous les ressorts de la fibre, d'où il résulte même que les humeurs sont viciées et dénaturées. Il faut donc saisir le cadavre humain dans le plus haut degré de la conservation des forces vitales, après la mort.

Dans l'une de ces expériences, la LXXV.e, *Aldini* ayant placé deux têtes de suppliciés, de façon que les deux sections au cou communiquaient ensemble par la seule humidité animale, il fit arc avec la pile de l'oreille droite d'une tête, à la gauche de l'autre. Ce fut un spectacle vraiment curieux et digne d'épou-

vante, de voir ces deux têtes faisant d'horribles grimaces l'une contre l'autre.

Dans ces expériences et sur-tout dans la LXXXIX, *Aldini* a remarqué que plus les points du contact de l'arc avec le muscle biceps, étaient multipliés, et par conséquent étendus, plus le mouvement du bras augmentait, sur-tout lorsqu'on avait la précaution de séparer parfaitement ce muscle, en enlevant les tégumens, et de l'entourer avec le fil métallique, à la manière d'un anneau. Par le moyen des arcs appliqués au biceps de chaque bras, *Aldini* vit, avec la plus grande surprise, que l'avant-bras et la main de l'extrémité, où était placé l'anneau, s'élevèrent vivement à la hauteur d'environ six pouces. Il répéta l'expérience, en formant l'arc du biceps du bras droit à la moelle épinière; il survint aussitôt de telles contractions que le bras, placé horizontalement dans toute sa longueur, s'éleva dans la partie antérieure, à six pouces au-dessus du plan de la table, sur laquelle le cadavre était étendu; on posa sur la paume de la main une pièce de monnaie, qu'elle soutint d'abord, et qu'elle rejeta assez loin, lorsqu'elle fut à un certain degré d'élévation. Ayant substitué une tenaille de fer, du poids d'une demi livre, la main s'éleva, et les doigts, se fléchissant, semblaient vouloir la saisir mais au plus

haut degré d'élévation, la contraction cessa, et les tenailles tombèrent. On remarqua que l'augmentation du poids, dont on chargeait la main, diminuait très-peu la force de l'élévation du bras.

La suite de ses expériences a fait voir à *Aldini* que l'humidité joue un très-grand rôle dans les contractions, et qu'elle est même plus importante que la chaleur animale. Il a aussi éprouvé que les contractions musculaires ont eu lieu après une forte soustraction de la chaleur, quand le cadavre avait été refroidi pendant plusieurs heures, et même après avoir été exposé à une température au-dessous de zéro. Si dans ces circonstances on galvanise un sujet, on obtient sur le champ des contractions musculaires, tandis qu'elles cessent avec la plus grande facilité par la privation de l'humidité animale. Bien plus, si un muscle mis à découvert se refuse à l'action galvanique, à cause du desséchement qu'il a éprouvé, on peut sur le champ renouveller ses contractions, en faisant reparaître l'humidité, au moyen d'une injection pratiquée, soit sur le muscle, soit sur ceux qui l'entourent.

La section 3.e est consacrée aux réflexions qu'ont suggérées à *Aldini* l'action du galvanisme sur les méninges, sur la substance cor-

ticale, et sur le cœur. Icy l'auteur décrit deux expériences comparatives, propres à confirmer les résultats obtenus sur la substance cervicale et les méninges du cadavre humain ; là *Aldini* saisit l'occasion de parler de nouveau de l'action du galvanisme sur le cœur. Il avait excité en Italie, par le moyen de la pile, le mouvement du cœur dans les animaux à sang froid ; mais il n'avait pas obtenu le même effet dans les animaux à sang chaud. Il nous apprend que la physiologie doit cette découverte au comité galvanique, formé à Turin par les professeurs *Vassalli* et *Giulio*, *comité*, dit-il, *reconnu et respecté par tous les savans, et qui a rendu de grands services aux progrès de la science.* Il croit que la différente structnre des animaux contribue beaucoup à démontrer plus ou moins facilement les effets de l'influence galvanique sur le cœur.

En rendantcompte des trois manières différentes, dont le comité de Turin a essayé l'influence galvanique sur le cœur, il nous dit que le comité a remarqué : 1.o que la pointe du cœur est, de toutes ses parties la plus mobile et la plus sensible à l'influence galvanique ; 2.° que les contractions produites par le dernier de leur procédé, c'est-à-dire, en faisant usage d'une pile, composée de cinquante disques d'argent et d'autant

d'autant de zinc, les cartons trempés dans une forte dissolution de muriate de soude, que ces contractions, dis-je, étaient non seulement plus fortes, mais encore d'une plus longue durée; 3.° qu'il a même constaté qu'il y avait une forte contraction dans les muscles volontaires, lorsqu'aucune partie du cœur ne donnait plus le moindre mouvement.

Aldini parle des expériences publiées par M. *Nysten*, et dont nous avons rendu compte, (chap. XXV, n.° 3) expériences qui ont pour but, comme on l'a vu, de prouver que la durée de la susceptibilité galvanique, dans le cœur, varie suivant les différens genres de morts subites, et qu'à moins que cette faculté n'ait été éteinte par quelque cause particulière, le cœur est de tous les organes celui qui conserve le plus long-temps cette susceptibilité; quoique ces résultats soient diamétralement opposés à ceux obtenus par *Aldini*, et par le comité de Turin, quoiqu'ils soient en opposition avec les conclusions du rapport des commissaires de l'Institut, qui disent *qu'il est certain que le cœur perd en très-peu de temps, et bien plus tôt que les autres muscles, la faculté d'être agité par le galvanisme*, *Aldini* pense qu'il faut avouer franchement avec le comité de Turin, que l'action du galvanisme est encore entourée de

ténèbres, et qu'il n'est pas encore temps de déchirer le voile qui la cache, conclusion sage, et qui prouve que le comité et *Aldini*, dans leurs expériences, ont opéré sans prévention, et n'ont eu en vue que la découverte de la vérité.

Malgré qu'il ait paru bien prouvé que les expériences galvaniques ne peuvent, comme il a déja été dit plus haut, avoir leur plein et entier effet que sur des cadavres, à la suite de mort violente, il n'était pas moins utile d'éprouver l'action du galvanisme sur le cadavre de l'homme, dans le cas de mort naturelle, quelle qu'en fut la cause : c'est un essai qu'a cru devoir entreprendre M. *Aldini*, et dont il rend compte dans sa quatrième section. Pour faire les expériences nécessaires à ce sujet, il a imaginé une méthode qui pût exciter les contractions musculaires, sans aucune section ou séparation des muscles, et sans le plus petit dérangement de l'économie animale, méthode qui est si bien combinée, que la police médicale la plus rigoureuse ne peut la rejeter.

Il dit (expérience CIV), que pour essayer les forces de la vitalité, dans ce cas, il a mis en contact la main d'un cadavre, humectée d'eau salée, avec la base d'une pile de *Volta*, et qu'il a établi un arc, qui d'une oreille se portait au sommet de la même pile, qu'il a répété la même

expérience, en plongeant les mains du cadavre dans deux bains d'eau salée, mis en communication avec les pôles opposés d'une pile, par deux conducteurs métalliques. La force de la pile employée dans ces expériences était de cinquante plaques, avec la précaution de l'administrer par degrés. L'influence galvanique, communiquée par ces procédés, a produit, selon la différente vitalité des cadavres, différentes contractions, tantôt aux doigts, tantôt à la main, tantôt au bras entier. Les doigts se repliaient et se fléchissaient très-sensiblement, et quelquefois l'avant-bras tout entier s'est porté vers la poitrine.

On conçoit aisément l'importance de ces observations, pour déterminer la durée des forces vitales après la mort. Si l'on parvient un jour à éclaircir ce point intéressant de physiologie, on pourra alors décider, d'une manière probable, les cas où il faut retarder l'enterrement, et ceux où le bien de l'humanité exige tous les moyens possibles pour ranimer les forces vitales. *Aldini* a fait à cet égard plusieurs observations, dans le grand hôpital de Bologne, et il a remarqué combien la différence des maladies contribue, toutes choses égales d'ailleurs, à la différente durée des contractions musculaires. Il a répété à Paris ses observations avec le pro-

fesseur *Pinel*, à l'hôpital dit la *Salpêtrière*, et ils ont vu des contractions musculaires dans le cadavre d'une vieille femme morte d'une fièvre putride. *Aldini* finit par tirer des corollaires généraux de la série de ses expériences, concernant le pouvoir du galvanisme sur les forces vitales. Il y joint le témoignage des savans qui ont répété ses expériences, et celui sur-tout du comité de Turin, qui a décrit l'étonnement dont furent frappés les spectateurs, lors de leurs expériences galvaniques, en voyant, dans le cadavre de l'homme, les contractions des muscles frontaux, de ceux des paupières, de la face, de la mâchoire inférieure, de la langue, et les convulsions des muscles du bras, de la poitrine, celles des muscles du dos, qui élevaient le tronc de quelques pouces, dessus la table où était posé le cadavre.

Aldini rend compte de l'expérience de M. *Tourdes*, professeur à Strasbourg, relative à l'action de la pile galvanique sur la fibrine du sang (voyez plus haut, ch. XXVI). Il termine sa note par l'exposé de quelques phénomènes qu'il a reconnus à Londres, où il a répété ses expériences, et où il a vu avec surprise que dans la tête d'un bœuf, exposée à l'action galvanique, les convulsions étaient beaucoup plus fortes que dans celles des bœufs d'I-

talie et d'autres endroits, sans doute à cause de la taille et de la vigueur des bœufs anglais. L'irritation des organes fut si grande dans la tête d'un bœuf anglais, qu'on entendit une espèce de bruissement sortir des narines, bruit qui serait peut-être devenu un véritable beuglement, si les parties de l'organe de la voix n'avoient pas été séparées dans la décapitation, etc.

Nous voici parvenus à la partie de l'ouvrage d'*Aldini*, la plus intéressante pour l'humanité, à celle qui a pour sujet l'application du galvanisme à la médecine. Si jamais on parvient à en tirer une utilité réelle et bien constatée, ce sera le plus grand service qu'elle rendra à l'humanité, après que sa doctrine a beaucoup éclairé la physique et la chimie. *Aldini* convient qu'il reste encore beaucoup à faire pour se décider sur les meilleures méthodes à suivre dans l'application de ce nouvel agent à la médecine; il avoue que les faits, quoique très-multipliés, ne lui paraissent pas être assez nombreux pour pouvoir établir des principes sûrs et invariables. Il établit, dans la première section, les différences qu'il y a entre l'administration du galvanisme et celle de l'électricité ordinaire, et il donne la préférence à la pile, de l'emploi de laquelle il fait voir les avantages, bien au-dessus de ceux des machines électriques, et

dont l'action, d'ailleurs, est bien supérieure à celle de ces machines.

Il s'agit, dans la deuxième section, de l'action du galvanisme sur les organes de la vue et de l'ouie. Les expériences, que l'auteur rapporte, tendent à prouver que le galvanisme doit avoir la préférence sur l'électricité ordinaire, qui ne peut avoir d'effet, qu'autant qu'elle est déterminée immédiatement sur l'organe de la vue. Il établit quatre classes de maladies des yeux, où l'application du galvanisme peut avoir lieu: 1.° sur les aveugles de naissance; 2.° dans la cécité produite depuis la naissance par la désorganisation de l'œil; 3.° dans les cas de cécité sans désorganisation visible de l'œil, et enfin lors de l'affaiblissement de la vue à la suite d'une maladie quelconque. Il rend compte des expériences qu'il a faites à ce sujet, et des résultats qu'il a obtenus. A l'égard de l'emploi du galvanisme dans les altérations de l'ouie, il s'y est peu livré; il se contente de décrire une machine très-ingénieuse de M. *John Culthberson*, à employer dans ce cas. Ce qu'il dit de l'application du galvanisme dans les maladies des dents, est le résultat des expériences qu'a faites, et que lui a communiquées M. *Fowler*, dentiste renommé à Londres.

La troisième section contient les expériences

sur l'administration du galvanisme aux noyés, et dans les différentes espèces d'asphyxies. *Aldini* a rappelé les forces vitales chez des chiens, des chats, et d'autres animaux de cette espèce, qu'il avait fait tenir sous l'eau jusqu'à extinction apparente de la respiration et de tout mouvement musculaire. Il a également rappelé les forces vitales dans des animaux qu'il avait asphyxiés de toutes sortes de manières, et par différens moyens. Il propose une méthode particulière pour l'application du galvanisme sur les noyés et les asphyxiés. Il suffit d'appliquer le courant du fluide galvanique à une des oreilles, et au niveau de l'eau salée, dans laquelle est trempée une des mains du sujet. Mais, dans tous les cas, l'appareil de la cuve galvanique est préférable à la pile, ce qui a fait imaginer à *Aldini* une boîte portative, dans laquelle sont renfermées deux cuves galvaniques, deux arcs, et une dissolution de muriate de soude.

L'application du galvanisme dans la folie et autres maladies de ce genre, est le sujet de la quatrième section. *Aldini* a traité avec un plein succès à Bologne deux mélancoliques. Il décrit le mode d'application et le traitement qu'il a fait subir à l'un des deux. Les détails de cette cure sont très-intéressans, Il termine

cette section par rapporter les effets du galvanisme appliqué à la hernie scrotale, à l'amenorrhée, à la paralysie, et à d'autres maladies. La première observation est celle de *Grapengiesser*, dont j'ai donné les détails, deuxième vol. de cette Histoire, p. 80.

Aldini nous apprend que le docteur *Benoît Mojon* a eu des succès dans l'emploi du galvanisme pour rappeler les règles supprimées, ou pour les faire venir la première fois. Il cite plusieurs autres médecins qui ont employé le galvanisme dans différentes maladies, et qui en ont tiré plus ou moins d'avantages, suivant les circonstances et le mode d'application.

Les principes proposés par *Galvani*, examinés et approfondis dans toute leur étendue, ont porté quelques physiologistes à croire que la vie n'est autre chose qu'un procédé continuel du galvanisme. M. *Ritter*, dans un ouvrage qu'il a publié dernièrement, adopte et soutient cette opinion à l'aide de beaucoup de preuves et d'observations. Si les procédés de la vie sont liés avec ceux du galvanisme, est-il permis d'en faire usage indistinctement dans toutes les circonstances, où l'on croit la vitalité éteinte dans le corps humain? Telle est la question qu'examine *Aldini*, pour établir les cas où l'administration du galvanisme doit être défendue, pour

déterminer ceux où l'on pourra sans danger en faire usage, avec les précautions qui doivent accompagner cet usage. Il insiste sur-tout pour qu'on ait recours au galvanisme, à l'effet de constater et de distinguer la mort réelle de celle apparente.

Dans la cinquième section, qui traite de l'influence du galvanisme sur les fluides animaux, *Aldini* décrit l'appareil dont il s'est servi, les effets qu'il a produits, et les expériences qui les ont confirmés. Le sang, la bile et l'urine en ont fourni le sujet.

Des considérations générales, touchant les propriétés et les effets du galvanisme sur l'économie animale, sont le sujet de la sixième et dernière section. C'est l'exposé des effets les plus signalés du galvanisme sur les différentes parties du corps humain, tels que la rougeur et le gonflement, une espèce de picotement, la saveur aigre sur la langue, l'éclair dans les yeux, les contractions du tube intestinal, les évacuations alvines, la douleur, l'accélération du pouls, les sécrétions augmentées, etc.

En récapitulant, en réunissant tous les faits contenus dans cette troisième partie, et en les comparant dans leur ensemble, il nous paraît qu'on peut conclure avec assurance, ainsi que l'a fait *Aldini*, 1.° que les effets du galvanisme

sont aujourd'hui mieux connus, et qu'on a fait des progrès dans son mode d'application; 2.° que, dans beaucoup de cas, il exerce une action différente de celle de l'électricité, qu'au moins son application est plus aisée et plus sure; 3.° que son action se manifeste avec une sensible attraction dans les parties nerveuses et musculaires, phénomène qui vient à l'appui de l'hypothèse d'*Humboldt*, supposant une atmosphère particulière à chacune de ces parties; 4.° que c'est à la forte impression que produit le galvanisme sur le cerveau, qu'il faut attribuer ses bons effets dans les affections de l'organe de l'ouie; 5.° qu'il est, dans la submersion et dans l'asphyxie, le plus prompt secours qu'on puisse employer, et peut-être le plus utile; 6.° qu'on peut en faire usage, avec quelques succès, dans le traitement de l'aliénation mélancolique, sur-tout si elle est accidentelle; 7.° Enfin qu'on peut tirer un grand parti, dans certains cas pathologiques, des effets qu'il opère sur les fluides animaux.

Une appendice, ajoutée à l'ouvrage d'*Aldini*, traite de l'action du galvanisme 1.° dans le vide et dans l'air condensé; 2.° sur différens fluides aériformes. *Aldini* commence par décrire l'appareil avec lequel il a rempli trois objets, savoir: le premier, d'introduire dans un récipient, où

se trouvait la pile, un fluide aériforme quelconque, en évitant soigneusement le contact de l'air atmosphérique; le deuxième, d'étudier les effets du galvanisme, non seulement suivant les différens degrés d'élévation de l'eau dans l'intérieur de la cloche, correspondants aux effets de la pile sur ces mêmes gaz, mais encore lorsque la pile elle-même serait entièrement plongée dans l'eau; le troisième, d'examiner, après que la pile a exercé son action, la nature ou les propriétés du résidu de ces divers fluides aériformes. *Aldini* traite ensuite des différentes constructions de la pile, et de la cuve galvanique, des tentatives faites pour fixer et conserver long-temps l'action galvanique de la colonne de *Volta*, de la pile de M. *Alizeau*, avec quelques observations sur la manière la plus convenable de règler l'influence galvanique dans différentes maladies; il expose des vues générales sur les rapports du galvanisme avec les règnes végétal et minéral; le tout est terminé par un résumé, traduit de l'anglois de M. *William Nicholson*, et contenant une analyse exacte des principaux phénomènes galvaniques et de la théorie d'*Aldini*.

Extrait du deuxième volume.

Les Mémoires contenus dans ce volume ne

sont que des éclaircissemens et des développemens sur les matières traitées dans le premier volume, dont cependant ils sont une suite nécessaire. Nous allons donner une courte analyse de chacun de ces Mémoires, en nous bornant à ce qu'ils présentent de plus curieux et de plus intéressant à connaître.

Premier Mémoire.—Il a pour sujet le passage du galvanisme à travers une partie de l'océan et des rivières. C'est à Calais que M. *Aldini* en a fait l'expérience, le 2 février 1803, la mer étant très-calme, et le ciel aussi pur qu'on pouvait le désirer. L'expérience sur l'eau pure a été faite dans la rivière de Marne, entre le moulin de Charenton et le pont, au-dessus de la jonction de la Marne avec la Seine. Il faut suivre ces expériences dans l'ouvrage même; nous dirons seulement qu'il en résulte que le galvanisme, comme l'électricité, parcourt avec une rapidité étonnante de très-longs arcs conducteurs, composés des eaux, soit de mer, soit de rivière, ou d'autres substances analogues, comme le prouvent les expériences de *Vassalli*, faites et publiées depuis à Turin. Pour mieux comprendre celles exposées dans le Mémoire d'*Aldini*, il faut consulter la planche VIII qui en donne l'explication.

Dans son deuxième Mémoire il présente des

conjectures concernant l'action du galvanisme sur les sécrétions animales, et il tire ces conjectures de plusieurs expériences, qui montrent évidemment que le galvanisme exerce une action particulière sur les liquides animaux, et sur le système glanduleux, action qui offre un vaste champ de recherches utiles au philosophe observateur des fonctions animales.

Le troisième Mémoire contient des expériences faites sur un supplicié pendu à Londres, le 17 janvier 1803. J'ai rapporté plus haut, chap. XXV, n.° 4, les détails de cette expérience.

Le quatrième Mémoire traite des organes des poissons électriques. Les organes électriques de la torpille, l'influence de son cerveau sur l'action de ses organes électriques, l'action de son électricité animale, pour exciter le mouvement du cœur et des muscles, dans d'autres animaux, la description des organes du gymnote engourdissant, celle des organes du silure trembleur, l'examen comparatif des organes électriques : tels sont les différens sujets traités dans ce Mémoire.

Le cinquième contient des expériences sur l'électricité animale, adressées en 1797 à M. de *Lacépede*. *Aldini* traite, 1.° du pouvoir conducteur de la flamme ; 2.° des différentes cons-

tructions de la bouteille de Leyde; 3.° des phénomènes concernant les attractions électriques.

Le sixième Mémoire, traduit du latin par M. *Dessaix*, concerne l'influence des métaux sur l'électricité animale. Il a été lu à la séance publique de l'Institut des sciences de Bologne, et publié en 1794 en vingt paragraphes. *Aldini* y donne le détail des travaux auxquels il s'est livré, pour confirmer l'existence d'une électricité inhérente aux animaux, résultante de leur organisation, et entièrement indépendante de l'empire des métaux. On peut consulter ce qu'a dit à ce sujet *Humboldt* (1).

1.° Un extrait de quelques expériences sur l'électricité animale, publiées à Bologne en 1794; 2.° deux lettres adressées à l'auteur, la première par M. *Vassalli-Eandi*, sur plusieurs expériences galvaniques nouvelles, avec la réponse d'*Aldini*, la deuxième par moi, sur les travaux galvaniques très-intéressans de *Bichat*; 3.° un extrait du rapport sur les expériences galvaniques, faites à l'école vétérinaire d'Altfort, dans deux séances des 15 floréal et 8 prairial an XI, expériences que nous avons déja fait connaître; 4.° une lettre de

(1) Expériences sur le galvanisme, traduites par Jadelot, in-8.°, chap. III, p. 37.

M. *Ferry*, professeur de physique et de chimie, qui prétend, qu'avec le doute où l'on est que la sensibilité soit éteinte dans les cadavres humains qu'on soumet aux expériences galvaniques, tandis qu'ils peuvent encore donner des marques de vitalité par le moyen du galvanisme, on doit s'abstenir de semblables expériences, qu'il regarde comme injustes et immorales, parce qu'elles peuvent prolonger le supplice des malheureux qu'on y soumet (1); 5.º Une notice de M. *Godine*, le jeune, professeur vétérinaire à Alfort, contenant les détails des expériences qu'il a tentées sur un jeune homme noyé, deux heures après la submersion; 6.º une lettre en anglois de *sir Christophe Pegg*, professeur d'anatomie, sur les expériences galvaniques qu'a faites *Aldini* à Oxfort; 7.º un rapport de quelques autres sur le platine, qu'*Aldini* a faites avec M. *Vauquelin*, et dont nous avons rendu compte ailleurs; 8.º enfin quelques notes sur des travaux galvaniques par-

---

(1) Je me rappelle très-bien que, lorsque M. Ferry lut son Mémoire à une séance de la Société galvanique, l'opinion qu'il émettait n'eut pas beaucoup de partisans. On pensa en outre que la discussion d'une semblable opinion regardait plutôt la morale et la police, que la science. On crut en conséquence devoir passer à l'ordre du jour.

ticuliers ; voilà ce qui termine le deuxième vol. de l'ouvrage de M. *Aldini.*

Malgré la précision que nous avons tâché de mettre dans l'extrait qu'on vient de lire, l'abondance et l'intérêt des matières nous ont forcé d'entrer dans des détails, qui feront sans doute plaisir aux lecteurs, sur-tout à ceux qui ne font pas leur principal objet de l'étude du galvanisme, et qui désirent cependant être au courant de ce qui a paru sur cette découverte. C'est le but que remplit l'ouvrage d'*Aldini*; il peut être regardé comme un des meilleurs et des plus complets, qui aient été publiés sur le galvanisme.

XII. *Extrait du Traité élémentaire de physique de* R. J. Haüy, *professeur au Muséum d'Histoire naturelle*, in-8.°.

S. M. l'Empereur, à qui rien n'échappe de ce qui peut contribuer aux progrès des sciences, a senti combien il est important de mettre entre les mains des éleves admis dans les lycées nationaux, des livres, dans lesquels ils puissent puiser une instruction capable de former leur jugement et de meubler leur esprit de connaissances solides. C'est ce qui l'a engagé à charger M. *Haüy* de composer un traité élémentaire de physique, duquel nous extrairons seulement

ce

ce qui a rapport au galvanisme, en observant que cet ouvrage est digne à-la-fois et du héros qui en a eu l'idée, et de la célébrité de l'auteur qui l'a exécuté. L'introduction sur-tout est écrite avec cette élégance de style, qu'il est si rare de trouver dans les ouvrages de ce genre.

Après avoir traité, dans le premier volume, de l'électricité en général, de celle produite par frottement, ou par communication, et de celle produite par la chaleur, l'auteur commence le second volume par celle qu'il appelle galvanique. Il expose d'abord les phénomènes qui ont donné naissance à cette espèce d'électricité ; il fait ensuite connaître la théorie, à l'aide de laquelle *Volta* est parvenu à les expliquer ; il passe de-là à d'autres phénomènes qui, comme les premiers, tiennent à l'économie animale, mais qui sont produits par les mouvemens spontanés de certains poissons, dont le plus connu est la torpille ; il considère enfin l'électricité galvanique sous les rapports qui la lient avec la chimie, par la décomposition de l'eau. Ainsi l'origine de l'électricité galvanique, et son histoire, l'exposé de la théorie de *Volta*, le récit des diverses expériences faites avec la pile, des différentes substances qui peuvent être employées pour

former la pile, l'histoire des poissons électriques, des détails enfin sur les effets chimiques de l'électricité galvanique forment autant d'articles intéressants, qui font connaître à peu près tout ce qu'il est utile de savoir sur le galvanisme.

XIII. *Extrait des élémens de philosophie naturelle ou physique expérimentale, par* Tiberius Cavállo, *en anglais*. 4 vol. in-8.°

Le chapitre premier de la 3.e section est intitulé *de l'électricité animale* : l'auteur, sous ce titre, a rapporté tous les faits, découverts principalement par les anatomistes anglais, sur les singuliers poissons qui possèdent une faculté électrique spontanée, et soumise à l'influence de leur volonté, quoique vivant dans un milieu qui semble ne pas pouvoir permettre l'accumulation nécessaire pour produire les effets qu'on observe ; effets qui ont acquis un degré d'intérêt plus particulier, depuis qu'on a découvert leurs rapports avec les effets galvaniques. Dans ceux-ci, l'électricité modifie l'animalité; dans ceux-là, l'action vitale influe sur l'action électrique. L'analogie est évidente, et les rapprochemens qu'on peut établir entre les faits offrent quelques chances de plus pour arri-

ver à la solution des intéresans problèmes qu'ils présentent aux physiciens.

Tous les phénomènes de la communication de l'influence électrique de la torpille, en tout semblables à ceux du même genre qu'offre la bouteille de Leyde, ont un rapport plus direct avec ceux de la pile galvanique, en ce que le choc ne se transmet point, s'il y a dans les conducteurs la moindre interruption de continuité.

Nous ne pouvons suivre M. *Cavallo* dans les détails qu'il donne sur l'électricité produite par la torpille, par le *Gymnotus electricus*, par le *Silvanus electricus*, et un autre poisson qui n'a pas même reçu de nom, et qui paraît être du genre des tétrodons. Nous observons seulement que presque tous les effets, produits par le premier de ces poissons, peuvent être imités assez exactement avec une grande batterie électrique ou plutôt galvanique, à laquelle on donne une faible charge, et c'est encore là un point de rapprochement entre ces phénomènes et ceux de la pile voltaïque. L'ensemble des faits que rapporte l'auteur offre un si grand nombre de traits de ressemblance entre les phénomènes qu'ils présentent et ceux de cette pile, qu'on ne peut guère douter de l'identité de la cause et presque de celle des appareils, en sorte que ces

poissons pourraient être considérés comme autant de piles animées et vivantes.

C'est ainsi 1.° qu'ils donnent leur commotion dans l'eau, et que si l'on plonge les mains dans un bassin d'eau, qui fasse partie du circuit d'une batterie voltaïque, on éprouve aussi la commotion, parce que notre corps est un meilleur conducteur que l'eau. 2.° On a observé que ce n'est qu'avec grande peine que le choc électrique de ces poissons peut se propager au-delà de la plus petite solution de continuité; on sait qu'il en est de même de l'effet de la pile galvanique. 3.° Ces poissons font éprouver tantôt une sorte d'engourdissement, tantôt une véritable commotion : la pile ne produit-elle pas ces deux effets ? 4.° Enfin la structure mécanique des appareils se ressemble beaucoup : les prismes, qui composent l'organe électrique de ces poissons, sont formés de petites lames ou membranes superposées, et séparées par un intervalle humide ; ne voilà-t-il pas les élémens d'une pile, et si on se rappelle que, d'après les découvertes récentes, diverses parties d'un même animal, les nerfs et les muscles d'une grenouille, par exemple, produisent, par leur juxta-position, les phénomènes galvaniques, sans conctact d'aucun métal, on conviendra sans doute que le problème des pois-

sons électriques sera résolu le jour où l'on aura trouvé une explication bien claire et bien complète des faits que présentent en particulier l'électricité galvanique et la pile voltaïque (1).

XIV. *Manuel du galvanisme, ou description et usage des divers appareils galvaniques, employés jusqu'à ce jour, tant pour les recherches physiques et chimiques, que pour les applications médicales, par* Joseph Isarn, *professeur de physique, membre de la Société galvanique, et chargé par elle des cours qui font partie de ses séances.* Paris in-8.o, an XII — M. DCCC IV.

Cet ouvrage est dédié au sénateur *Abrial*, ancien ministre de la justice. Après avoir parcouru en général, dans un discours préliminaire, l'état et la terminaison des différentes découvertes physiques, telles que l'électricité, le magnetisme animal, la vaccine et la désinfection guyto-morvienne, l'auteur parle de la découverte du galvanisme, qui a paru d'abord avec beaucoup d'éclat, et qu'il dit être ensuite tombée comme les autres dans une sorte d'oubli. Mais de ce que les nouvellistes n'ont presque plus

(1) Voyez la Bibliothèque des Sciences et Arts, n.o 189, 190, p. 205.

rien à dire sur le galvanisme, il n'en résulte en aucune manière, ajoute-t-il, que cette découverte soit abandonnée comme inutile; il en résulte seulement qu'elle n'a pas encore rempli des espérances, peut-être trop légèrement conçues. Indépendamment de son application à la médecine, dont le temps seul, l'impartialité, et le sang-froid dans les expériences, joints à l'exactitude et au sage discernement pourront prouver les avantages, n'est-ce donc rien que d'avoir obtenu des résultats physiques et chimiques aussi étonnans que réels, depuis le petit nombre d'années qui nous séparent de l'origine du galvanisme ?

Ce sont les difficultés qu'il a éprouvées, en cherchant à répéter les principales expériences galvaniques, qui ont fait concevoir à M. *Isarn* le plan de l'ouvrage qu'il publie. Aussi y trouvera t-on moins l'histoire, qu'un traité pratique du galvanisme, puisque ce n'est par-tout qu'une description d'expériences déja faites, ou nouvelles, d'instrumens déja décrits ou nouveaux. Ce n'est que dans la section première que l'auteur trace en abrégé l'origine et les progrès du galvanisme jusqu'à la découverte de l'électro-moteur de *Volta*, ce qui forme trois articles, qui contiennent, le 1.er, les effets galvaniques connus avant la découverte

de Galvani, tels que l'expérience de *Sulzer*, celle de *Cotagno*; le 2.[e], les faits et expériences qui ont conduit Galvani à la découverte qui porte son nom, avec des observations particulières et très-hien raisonnées, le 3.[e] les expériences et les phénomènes galvaniques, antérieurs à la découverte de l'électro-moteur de *Volta*. Aussi furent-ils produits, 1.° par des armatures hétérogènes, 2.° par des armatures homogènes, 3.° sans aucune influence métallique, et par le seul contact de substances animales, du nerf au muscle, 4.° enfin par le contact immédiat d'un nerf mis à nu, avec un muscle du membre auquel ce nerf appartient. Ces différentes manières de produire des effets sont décrits daus un égal nombre de paragraphes.

Le commencement de la deuxième section présente un léger aperçu des différentes opinions sur la cause des effets du galvanisme, puis, dans deux articles, les expériences par lesquelles *Volta* a été conduit à la découverte de son électro-moteur, ainsi que la description de deux appareils du condensateur, qu'il construisit d'après les mêmes principes, avec la manière de s'en servir.

Cet électromoteur devint bientôt, entre les mains des plus savans physiciens de l'Europe,

une source féconde de faits aussi nouveaux que l'appareil lui-même. Il fut, pour ceux qui s'en servirent les premiers, une mine à découvertes, où chacun n'avait qu'à se présenter pour obtenir quelque nouveau résultat. Le nombre en est devenu si considérable, qu'il nécessite déja une classification, que M. *Isarn* partage, dans la troisième section, en effets physiques, en effets chimiques et en effets physiologiques. En traitant des premiers effets, il décrit le condensateur en bois de *Volta*, et le meilleur des électro-mètres dont on puisse se servir, la balance électrique de *Coulomb*, l'appareil et les expériences de *Ritter*, avec les effets qu'il a obtenus par le moyen de cet appareil, l'expérience et l'appareil de *Camille Galvani*, etc. M. *Isarn* a joint à l'examen et à la description de ces différentes expériences, celles qu'il a faites lui-même pour et contre, afin de constater la nature des effets qu'elles ont produits, et pour reconnaître l'existence d'une atmosphère galvanique.

A l'égard des effets chimiques, résultans de l'action de l'électro-moteur, effets qui sont le sujet du deuxième article, ils appartiennent, les uns aux pièces mêmes de l'appareil, et les autres aux différentes substances que l'on soumet à son action. Ainsi M. *Isarn* donne la description

de l'appareil pour soumettre les substances gazeuses à l'action d'un électro-moteur; celui pour soumettre les liquides à l'action galvanique; celui pour la décomposition de l'eau, celui de *Wollaston*, celui de *Pittaro* et d'*Aldini*, celui pour soumettre à l'action du galvanisme les substances solides; l'expérience et l'appareil de *B. Mojon* pour reconnaître l'influence galvanique dans la putréfaction. Les appareils, propres à l'examen des effets physiologiques de l'électro-moteur, sont décrits dans un troisième article.

Dans la quatrième section, M. *Isarn* s'attache à faire connaître les différentes constructions de l'électro-moteur, et les différentes modifications qui y ont été faites, tant pour rendre son usage plus facile, que pour augmenter ses effets, ainsi que la force de son action. Il décrit en conséquence 1.°, relativement à son usage, la pile portative de *Volta*, l'auge ou cuve galvanique de *Cruikshant*, l'électro-moteur à godets; 2.°, pour augmenter ses effets, l'appareil à larges plaques de MM. *Fourcroy*, *Vauquelin* et *Thenard*; le grand appareil galvanique de *Pepys*; 3.° pour augmenter la durée de son action, les piles de *Gautherot* à un seul métal, et sans métaux; la pile sèche de MM. *Hachette* et *Desormes*; les divers appareils galvaniques de *Gumpry*, *Davy*, et les trois sortes

de combinaisons, avec lesquelles il a obtenu des effets galvaniques par des appareils d'un seul métal, l'électro-moteur chimique du même, l'appareil à barrils du docteur *Hauff*, celui d'*Allizeau*, et son électro-moteur.

Il ne suffit pas, dans les sciences physiques, d'avoir obtenu des effets : il faut encore se mettre en état de les apprécier, et pour cela il faut construire des instrumens propres à graduer leur intensité, et à les montrer dans les différens points de leur graduation. L'invention du galvanisme nécessitait celle de ces instrumens qu'on a appelés *galvanomètres*, et que l'auteur décrit dans sa cinquième section. Il dit ne connaître que trois moyens employés jusqu'ici pour apprécier les effets galvaniques : le premier, et le plus fréquemment mis en usage, est celui des commotions et de la saveur, les deux autres sont fondés tant sur l'action, à distance, des extrémités de l'électro-moteur sur les corps légers, que sur les effets résultans de la décomposition de l'eau. Ces derniers moyens ont donné lieu à la construction de divers appareils, que M. *Isarn* décrit dans deux articles séparés ; savoir, dans le premier, les appareils et expériences galvanoscopiques de M. *Erman*, et le galvanomètre de *Pepys* ; dans le deuxième article, le galvanomètre de

Robertson et celui du docteur *Gràperon*, avec son mode de graduation., et les effets qu'il en a obtenus dans quelques essais, ainsi que les usages auxquels il l'a destinés.

Les appareils secondaires forment le sujet de la sixième section, savoir : 1.° ceux de recherche, tels que ceux présentés pour charger, par *Gautherot*, par *Erman*, par *Ritter*; et les modifications de la pile à charger, soit d'un seul métal soit de deux; les piles secondaires à larges plaques; l'expérience et l'appareil de M. *Champré*; 2.° ceux d'application, tels que celui d'*Aldini*, pour l'application du galvanisme au corps humain; les expériences et l'appareil du docteur *Graperon*, pour isoler les résultats de l'action galvanique sur les liquides; les appareils à décaper, le décapeur de *Lagrave*, celui de *Dumotiez*.

Voilà toute la substance de l'ouvrage de M. *Isarn;* on voit qu'il renferme une description exacte, et faite par main de maître, de toutes les expériences, de tous les phénomènes galvaniques, connus depuis l'invention de cette découverte jusques à présent. L'auteur y a joint différentes expériences qui lui sont propres, différentes observations qui rendent son travail plus utile et plus complet; et de plus, des planches linéaires, qui facilitent

beaucoup l'intelligence du texte. Cet ouvrage présente en un mot le tableau de tout ce qui peut intéresser dans le galvanisme, et il devient d'une absolue nécessité à ceux qui font une étude particulière de cette science, parce qu'ils y puiseront des connaissances et des instructions, qu'ils trouveraient difficilement ailleurs.

XV. Dans un Dictionnaire de chimie qui contient la théorie et la pratique de cette science; il n'était guères possible de n'y pas insérer un article sur le galvanisme. Aussi M. *Charles-Louis Cadet* en a-t-il inséré un dans le Dictionnaire de Chimie qu'il a publié cette année, 4 volumes in-8.°. ce qu'il a écrit est assez étendu pour donner une idée de cette découverte; mais pas assez pour faire connaître et constater les nombreux phénomènes qu'elle présente. Cependant il y a des pensées neuves dans l'extrait de M. *Cadet*. C'est ainsi qu'il nous apprend que *Mesmer* avait puisé à peu près les mêmes idées, relatives à l'influence des métaux sur les fibres animales, dans les ouvrages du P. *Kircker*, jésuite.

Il est bien vrai qu'on rencontre des asphyxies dans lesquelles les animaux perdent leur irritabilité, tandis que chez d'autres elle n'est que diminuée ou suspendue; c'est le cas de

citer ici une note, dont nous n'avons pas encore eu occasion de faire usage, et qui est extraite du programme du cours de physique que fait à l'Ecole polytechnique M. *Etienne Baruel.*

1.° Irritabilité détruite dans les animaux asphyxiés par le gaz hydrogène sulphuré, et la vapeur du charbon.

2.° Irritabilité diminuée par le gaz ammoniacal, le gaz azote, l'air épuisé par la respiration, le gaz hydrogène sulphuré, contenant du soufre.

3.° Irritabilité suspendue par le gaz acide carbonique.

4.° Irritabilité non altérée par le gaz hydrogène pur, le gaz hydrogène carbonné, le gaz acide muriatique oxigéné, le gaz acide sulphureux, la privation d'air sous le récipient de la machine pneumatique.

Nous observerons encore, d'après M. *Cadet*, que MM. *Seguin*, *Ritter* et quelques autres savans, croient que le galvanisme n'est ni un fluide, ni une substance; mais une propriété des corps, dont les effets se manifestent par le contact, en raison de leur différente capaçité, pour le calorique, pour la lumière, etc. C'est ainsi, disent-ils, que la fièvre augmente la température du corps, et produit des phénomènes fort sensibles, sans être cependant

une substance distincte, et qu'on puisse observer isolément. Comme on n'a encore rien publié à ce sujet, il faut attendre les faits, et en grand nombre, pour étayer une semblable opinion.

XVI. *Bibliothèque médicale, par une société de médecins.*

Cette Bibliothèque est destinée essentiellement à faire connaître les meilleurs ouvrages de médecine et de chirurgie, dont elle donne des extraits très-étendus. C'est dans cette vue, sans doute, que les auteurs ont, à commencer au n.o X, p. 94, et dans les suivans, produit *une exposition abrégée des connaissances acquises jusqu'à ce jour sur le galvanisme, extraite des principaux ouvrages qui ont paru sur cette matière.*

Dans le 1er article ils disent qu'il manque encore un traité géneral sur le galvanisme; il nous semble qu'une histoire qui a indiqué tous les matériaux publiés sur cet agent, peut être considérée comme un traité, sinon tout à fait scientifique, au moins chronologique et didactique, et c'est précisément la tâche que nous nous sommes efforcés de remplir dans notre Histoire du Galvanisme; l'auteur rapporte à quatre chefs principaux ce qu'il importe de connaître relativement au galvanisme, savoir:

1.° à la production des phènomènes galvaniques, par de simples armatures, ou même sans armatures; 2.° à la production des mêmes phénomènes dans l'appareil de *Volta*; 3.° aux effets du galvanisme dans les corps bruts, et sur les corps organisés; 4.° enfin aux applications médicales et physiologiques qui ont été tentées avec le galvanisme. Quelque bonne que soit cette division pour la partie scientifique, nous ne la croyons pas également propre à fixer les principales époques de l'histoire de cette découverte.

Quoi qu'il en soit, on ne peut qu'applaudir au travail de l'auteur de ces différens articles, qui présentent sur le galvanisme tout ce qu'il y a de mieux, avec des réflexions et des observations très-judicieuses et très-intéressantes. Les calculs algébriques et les tableaux ajoutés sont très-utiles pour connaître les degrés d'action de la pile galvanique, et sur-tout de celle de *Volta*. Il est à desirer que ces différens articles réunis soient publiés collectivement, parce qu'ils forment un des meilleurs traités que nous ayons sur le galvanisme.

XVII. *Extrait du Journal de médecine, ou Annales de la Société de médecine pratique de Montpellier, Germinal* an XI, n.o III, 2.e partie, p. 50.

M. *Baumes* est auteur des réflexions sur le galvanisme qu'on lit dans cet article : c'est simplement un résumé historique, très-bien fait, de tous les phénomènes qu'a présentés jusqu'à ce jour la découverte du galvanisme; c'est le récit succinct des effets médécinaux obtenus par le fluide ou par l'action galvanique, effets précédés de l'exposition des principes fondamentaux, sur lesquels repose cette nouvelle doctrine, en faveur de ceux qui n'en ont pas une idée exacte. Tous ces détails étant consignés dans notre Histoire, et sur-tout dans l'extrait que nous avons donné du dernier Mémoire de *Volta* (Voyez tom. II, p. 69 et suiv.), ce serait un double emploi que de les placer ici : le 3.e et 4.e volume que nous publions contenant également tous les nouveaux phénomènes découverts par quelques physiciens, et rapportés par M. *Baumes*, nous sommes dispensés de les répéter ici.

XVIII.

XVIII. *Rapports du physique et du moral de l'homme*, *par* P. J. G. Cabanis, *membre du Sénat, de l'Institut national, etc.* in-8o. 2 vol. an XIII, tom. 1er, p. 425.

« Il paraît difficile de ne pas admettre, dit ce célèbre médecin, que les phénomènes du galvanisme, et par conséquent ceux de l'irritabilité des parties musculaires, soit pendant la vie, soit après la mort, sont dus à la portion d'électricité retenue dans les nerfs, laquelle s'en dégage plus ou moins lentement, à raison de l'espèce, de l'âge, et des dispositions organiques particulières de l'animal (1). Suivant cette manière de voir, les fibres charnues, irritées, opéreraient successivement, par leurs contractions, le dégagement de l'électricité condensée dans les nerfs qui les animent; et ces contractions pourraient se renouveler jusqu'au

(1) Les piles galvaniques produisent sur les substances minérales des effets conformes à ceux des machines électriques ordinaires; mais il ne s'ensuit pas que les fibres musculaires ne fournissent point une portion d'électricité accumulée, lorsqu'elles font partie du cercle, ou de l'arc conducteur; et il reste toujours à expliquer pourquoi elles sont encore contractiles quelque temps après la mort, et pourquoi elles perdent peu à peu cette propriété par la simple répétition des chocs.

moment où le dégagement serait entièrement terminé. Chaque irritation produirait donc une secousse électrique, et lorsque la partie aurait perdu la faculté de se contracter par les irritations mécaniques ou chimiques, on pourrait la lui rendre assez long-temps encore, en lui faisant subir des sections réitérées, attendu qu'à chaque section le scalpel irait chercher et provoquer les plus petits filets nerveux, qui se perdent dans les muscles. (1) »

« L'expérience de *Galvani* porte à croire que le système nerveux est une espèce de bouteille de Leyde, et que la différence du métal qui touche le nerf, et de celui qui touche le muscle, représente la différence de la surface interne et de la surface extérieure de la bouteille. C'est ici, par le moyen des métaux différens, qu'on fait communiquer les deux surfaces, et qu'on produit l'explosion électrique, ou la contraction musculaire, qui en est l'effet. Dans cette même expérience, faite, dit-on, sans l'intermédiaire des métaux, et par l'application immédiate du nerf dénudé sur les fibres musculaires (2), on

(1) C'est ce qui arrive en effet.

(2) C'est ainsi que l'a faite Vacca-Berlinghieri : c'est du moins ainsi que les Journaux l'ont annoncée. Il paraît

voit un corps électrique, mais d'un caractère particulier, qui se décharge sur son conducteur ou dans son récipient propre; et peut-être le nerf conserve-t-il encore ici le caractère de la bouteille de Leyde, l'une de ses extrémités, celle qui va se ramifier et se perdre dans le muscle, représentant la surface interne; l'autre, c'est-à-dire, celle qui est flottante, et qu'on met artificiellement en contact avec les fibres, représentant la surface externe (1). »

---

cependant que cet exposé n'est pas parfaitement exact; ou que, dans les cas particuliers où l'expérience a réussi, l'effet pouvait être rapporté aux lois connues de l'irritabilité, ou du galvanisme lui-même, quand l'excitation étoit produite par les piles ou par les métaux différens.

Au reste, toutes ces questions, de quelque manière qu'elles soient résolues, ne touchent point au fond de la doctrine que nous exposons dans ce moment. Je ne change donc rien au texte, quoique je n'ignore pas que les énoncés n'en paroîtront point peut-être entièrement conformes aux dernières expériences; mais les questions relatives à l'électricité animale ne me paraissent pas assez complétement éclaircies, pour me permettre d'adopter un avis définitif à cet égard. (An VI.)

(1) Quoiqu'on en ait dit d'abord en France, cette expérience réussit très-bien, et l'explication que j'en donne, peut être regardée comme probable. (An XIII.)

On

« Dans l'une et l'autre expériences, tous les faits observés sur le mort et sur le vivant paraissent établir sans difficulté la doctrine que nous exposons ; et les plus savans physiciens donnent unanimement à ces phénomènes l'électricité pour cause ; il ne faut cependant pas, quand on parle de l'électricité animale, attacher à ce mot le même sens qu'un faiseur d'expériences opérant sur les machines inanimées attache aux phénomènes dépendans de l'accumulation du fluide électrique universel. La vie fait subir à toutes les substances qu'elle combine des modifications remarquables ; et, supposé, comme je suis porté à le penser, que la sensibilité n'existe point sans une accumulation de fluide électrique, ou du moins que cette accumulation soit le résultat immédiat et nécessaire des fonctions vitales, il faut toujours admettre que ce fluide ne se comporte pas, dans les corps vivans et dans leurs débris, après la mort, comme dans les instrumens de nos cabinets et de nos laboratoires, ni comme dans les nuages et dans les brouillards, où la température et l'humidité très-inégales des différentes couches de l'atmosphère le distribuent inégalement. En éprouvant l'action de la nature sensible, il entre, sans doute, dans des combinaisons qui

changent son caractère primitif; et les phénomènes particuliers qui dépendent de cet état nouveau ne cessent entièrement que lorsque le fluide est tout rentré, jusqu'à la dernière molécule, dans le réservoir commun (1). »

« Si les faits du galvanisme, qui se rappro-

---

(1) Il y a plus de deux ans que j'ai hazardé ces conjectures sur le phénomène appelé *galvanisme*. Plusieurs savans ont aussi cherché à prouver l'identité de sa cause avec le fluide électrique. Les dernières expériences faites par les commissaires de l'Institut, et sur-tout celles de M. Humbolt, paraissent ébranler fortement cette doctrine. J'attends un ensemble de faits plus concluans, pour fixer mon opinion : jusques-là, j'ai cru ne devoir rien changer à ce que j'avais écrit sur cet objet. Au reste, le lecteur verra bien, à la réserve avec laquelle je m'exprime, et, j'ose le dire, à la manière générale dont je procède dans mes conclusions des faits particuliers aux principes, que je suis toujours prêt à revenir sur mes pas, si l'expérience et l'observation prononcent contre mes premiers apperçus (an VI).

Les expériences de l'illustre et savant Volta paraissent ne plus laisser aucun doute sur l'identité du fluide galvanique, ou de la cause excitante, à laquelle on a donné ce nom, et de l'électricité. Celles qui ont été faites dernièrement en Angleterre ont donné les mêmes résultats.

Malgré cela, je laisse encore ici et dans le texte, et dans la note ci-dessus, ce que j'avois écrit en l'an IV et en l'an VI, jusqu'à ce que les physiciens soient entièrement d'accord (an X).

chent par plusieurs points de ceux de l'électricité purement physique, s'en éloignent par quelques autres, nous ne devons donc pas pour cela rejeter précipitamment l'identité de la cause qui les détermine. Les considérations précédentes peuvent rendre raison de cette apparente irrégularité. Et quand nous ferons attention à la différence singulière des produits chimiques fournis par les matières qui ont eu vie, et de ceux qui se retirent des minéraux, ou même des végétaux, nous ne serons plus étonnés que l'électricité, devenue partie constituante des premières, ne se manifeste point par les mêmes signes que celle qui se trouve accumulée dans les autres corps, par l'action de différentes causes, et que ce fluide, ainsi décomposé, présente une suite de phénomènes qui paraissent, à quelques égards, tout-à-fait nouveaux. »

XIX. *De l'électricité médicale*, *par* M. Sigaud Lafond, in-8.°, an XI, 1803.

Notre intention n'est pas de donner l'extrait de cet ouvrage, qui regarde spécialement l'application de l'électricité proprement dite à l'art de guérir; mais comme le galvanisme n'est qu'un mode particulier, sur lequel le fluide électrique nous offre ses bienfaits, qui, à la

vérité, a paru jusqu'ici plus actif contre les paralysies que l'électrisation ordinaire, nous avons cru devoir au moins l'annoncer, tant par le rapport direct qu'il a avec l'histoire du galvanisme, que parce qu'en attendant que l'expérience se soit définitivement prononcée en faveur du galvanisme, on ne peut que savoir gré à un physicien aussi habile que l'est M. *Lafond*, et dont les écrits en ce genre jouissent d'une réputation bien méritée, de rappeler et de fixer le sort de cet agent physique, qui mérite depuis long-temps la confiance par les bienfaits qu'il a répandus sur l'humanité souffrante.

Sans entrer dans les détails de l'ouvrage de M. *Lafond*, nous nous contenterons de dire qu'il le divise en trois sections. Dans la première, il examine et détermine la nature du fluide électrique ; dans la seconde, il expose les divers modes d'électrisation, et il fait connaître les appareils nécessaires à chacun d'eux; dans la troisième section, beaucoup plus étendue que les deux autres prises ensemble, il traite des maladies auxquelles on a administré jusques à présent avec succès ce moyen, il partage en six classes ces maladies, suivant la méthode de *Sauvages* : il expose les avantages qu'on peut attendre de l'électricité dans quan-

tité de maladies, et il confirme chacune de ses assertions par des faits multipliés, tous constans et authentiques.

XX. *Nouveaux élémens de thérapeutique et de matière médicale, suivis d'un nouvel essai sur l'art de formuler, par* J. L. Alibert, *médecin de l'hôpital de Saint-Louis, membre de la Société de l'Ecole de médecine de Paris, de l'Académie royale de médecine de Madrid, de celle des Sciences de Turin, etc.* 2 vol. in-8.°, an XIII.

Cet ouvrage, dont le premier vol. a paru l'an dernier, et le second, il y a quelques mois, renferme, sous le titre modeste d'*Elémens*, tout ce qu'on peut désirer de mieux sur la matière médicale, appliquée à la thérapeutique. Nous nous félicitons d'y trouver un article relatif au sujet traité dans notre histoire, et nos lecteurs, sans doute, nous sauront gré de leur faire connaître cet article (1).

M. *Alibert*, qui a bien senti que, dans des *Elémens de thérapeutique*, les faits qui ont rapport aux applications médicinales du galvanisme devaient seuls intéresser le lecteur, s'est principalement occupé de cet objet si im-

(1) Voyez la première partie, chap. V, §. III, art. III, tom. II, p. 335.

portant, en le considérant seulement du côté de l'art de guérir. Mais il ne pouvait se dispenser de dire quelques mots sur la question intéressante qui a rapport à l'analogie frappante du galvanisme avec l'électricité, et des différens traits de similitude qui ont donné lieu à des débats scientifiques, non moins curieux qu'utiles à connaître. Ainsi, après avoir fait voir qu'au milieu de tant de discussions, et malgré des ressemblances si frappantes entre l'électricité et le galvanisme, la question de la parfaite identité de ces deux agens n'est pas encore résolue, parce que, si d'une part beaucoup de propriétés rapprochent le galvanisme de l'électricité, il en est de l'autre beaucoup d'autres qui semblent l'en séparer(1), ce qui fait qu'on ne peut encore établir une analogie parfaite entre le galvanisme et l'électricité, M. *Alibert*, persuadé que ce qui intéresse particulièrement le praticien thérapeutiste, dans la considération des phénomènes galvaniques, c'est leur action sur le système humain, et l'application qu'on en peut faire au traitement des maladies, nous apprend que plusieurs médecins, et des élèves

(1) Voyez sur-tout, à cet égard, l'*Essai théorique et expérimental du professeur* Aldini, *sur le galvanisme*, dont nous avons donné l'extrait, p. 160 et suiv. de ce vol.

très-instruits ont suivi avec beaucoup de zèle les expériences galvaniques qu'il a entreprises, il y a deux ans, à l'hôpital Saint-Louis, et par lesquelles il a cherché à apprécier l'inuence salutaire de l'appareil de *Volta* pour le traitement des pétéchies scorbutiques. Il n'a pas eu lieu de s'en repentir, puisque le galvanisme a opéré des effets très-heureux chez trois sujets scorbutiques qui ont été galvanisés dans cet hôpital.

M. *Alibert*, après avoir établi la préférence que mérite le galvanisme sur l'électricité dans le traitement des maladies chroniques, la prééminence de la pile sur la machine électrique, et les avantages particuliers que celle-là a sur celle-ci, a reconnu que c'est particulièrement dans les altérations de la sensibilité que ce moyen a été avantageux, comme le prouvent les faits qu'il rapporte. Chez un jeune homme d'environ 18 ans, après plusieurs autres accidens, un de ses pieds resta dans l'impuissance et il ne pouvait que le traîner. En employant une pile de cinquante plaques, le courant galvanique fut dirigé sur la partie malade, deux fois par jour, et pendant un quart d'heure chaque fois. Bientôt le pied commença à se fortifier, le malade put le mouvoir et le poser à terre; enfin il en a recouvert totalement l'u-

sage : reste à savoir si cette heureuse cure, qui appartient à M. *Grapengiesser*, a été de durée. J'en ai vu beaucoup de semblables, qui n'ont été, pour ainsi dire, que momentanées, comme celle que produit l'électricité dans la paralysie : la maladie reparaissait comme auparavant au bout de quelques jours, de quelques semaines, ou de quelques mois.

Le succès du galvanisme, dans le cas suivant, paraît plus certain, et indépendant des autres moyens curatifs, qu'on a employés d'abord. Après une hémiplégie considérable, dont fut attaqué un ecclésiastique de 56 ans, les extrémités supérieure et inférieure, droites, restèrent paralysées. On soumit le malade, pendant trois mois au moins, à une pile semblable à celle dont on use ordinairement à l'Ecole de médecine de Paris. Des collègues de M. *Alibert* (MM. *Delaporte* et *Richerand*) et leurs élèves, concoururent avec zèle à cette expérience, à laquelle ils procédèrent dans la forme ordinaire. Les contractions musculaires qu'ils suscitèrent rendirent par degrés le mouvement aux membres, au point que cet ecclésiastique fut en état de se tenir debout, d'exécuter des génuflexions et de célébrer la messe. Il ne lui est resté qu'une certaine débilité de la main, dont il n'a pu être

guéri avant sa mort subite, arrivée un an après par une attaque d'apoplexie.

M. *Alibert* fait mention des applications du galvanisme dans le traitement des névroses qui affectent l'organe de la vue et celui de l'ouie, dans l'aménorrhée, et des tentatives de guérison faites à ce sujet par MM *Aldini* et *Grapengiesser*. La pile voltaïque ne paraît pas avoir eu de bien bons effets dans les maladies des yeux. Elle en a produit de plus marqués dans les surdités. M. *Benoit-Mojon* a fait à Gènes une expérience intéressante, qui prouve que l'influence galvanique peut contribuer à établir le flux menstruel, pourvu qu'on ait disposé les conducteurs galvaniques de manière qu'ils n'aient aucune action sur la vessie.

On sait que c'est M. *Humboldt* qui, le premier, a proposé l'application du galvanisme contre les douleurs rhumatismales; M. le docteur *Ausches* a confirmé ses expériences; mais il paraît, comme l'observe très-bien M. *Alibert*, que si le galvanisme réussit dans ces affections, lorsqu'elles sont récentes, son effet est nul dans celles qui sont anciennes. Nous en avons eu la preuve dans nombre d'expériences qui ont été faites à ce sujet dans les cabinets, et avec les appareils galvaniques de l'Ecole de médecine.

Nous avons parlé, dans l'extrait que nous avons donné de l'ouvrage de M. *Aldini*, de l'application variée qu'il a faite du galvanisme dans l'aliénation mentale, et des succès qu'il a eus. Ils ne sont pas moins étonnans que ceux obtenus à Turin sur un hydrophobe, par le docteur *Rossi*, et dont nous avons donné les détails dans le 1er chapitre du 3e volume de cette Histoire, §. IV. On a également vu dans ce même chapitre les avantages qu'on peut retirer du galvanisme dans les asphixies; on a vu dans la dissertation de M. *Crève*, comment on peut distinguer la mort apparente de la mort véritable.

L'appareil de *Volta* étant le meilleur moyen dont on puisse se servir pour appliquer le galvanisme sur l'économie animale (1), et cet instrument étant généralement adopté dans les expériences galvaniques, M. *Alibert* a cru devoir décrire sa structure et ses effets : il parle ensuite des brosses métalliques de M. *Westring*, médecin suédois (2), de la manière de s'en servir, et de leurs effets. Enfin il finit par tracer les effets généraux que produit le galvanisme

---

(1) On a vu plus haut que celui de M. Aliseau est encore préférable.

(2) Voyez tome III de cette histoire, p. 69.

sur le tissu de la peau, et sur les différens organes où on l'applique, effets qui, au reste, sont relatifs au plus ou moins de sensibilité de la partie soumise à l'action de la pile galvanique.

Dans l'article suivant, M. *Alibert* trace en abrégé l'histoire du Perkinisme, que nous réservons pour la fin de ce volume.

XXI. Dans la nouvelle édition de ses Essais sur l'Histoire médico-typographique de Paris, in-12, 1804, IVe lettre supplémentaire, p. 327, M. *Menuret*, docteur en médecine de Montpellier, traite du galvanisme. Il convient que la médecine pratique n'a pas reçu jusqu'à présent des secours essentiels et décisifs de son usage; et il a raison de dire que c'est en se défendant d'un engagement trop facile, et malheureusement trop commun, que les savans, qui mettent beaucoup de zèle et de lumières dans l'application du galvanisme à l'art de guérir, obtiendront les fruits précieux que méritent la vérité et l'utilité de leurs travaux.

« La physique pourra sans doute, un jour, dit M. *Menuret*, après un long cours d'expériences bien dirigées, et d'observations habilement saisies, découvrir s'il y a des différences essentielles entre les fluides magnétique, électrique et galvanique, soit dans leur nature, soit

dans leurs effets; si ces différences dériventou non de leur source animale ou animérale, et en quoi elles consistent, ou si, avec identité de principes, il n'y a que des modifications accidentelles dépendantes des agens, des conducteurs et des milieux. Les progrès rapides des lumières, l'heureux enthousiasme de quelques savans distingués, et les encouragemens publics, doivent nous faire espérer ces importans résultats. »

XXII. *Extrait de la traduction allemande de* l'Histoire du galvanisme, de M. Sue, *faite par* M. Reinhold, Leips. 1803 (1).

Le traducteur allemand de l'Histoire du galvanisme de M. *Sue* a pris le parti de refondre cet ouvrage, qui contient, dit-il, des matériaux très-utiles pour l'histoire du galvanisme, (Voyez la préface de sa traduction.) Il a omis

(1) J'ai hésité long-temps si je placerais dans cette Histoire l'extrait qu'on va lire, et qui est de M. Gras. Comme il tient à l'Histoire même du galvanisme, il m'a semblé que je devais le faire connaître, avec d'autant plus de raison, que l'auteur de la traduction a plus commenté mon Histoire qu'il ne l'a traduite. Il y a une autre traduction allemande, et on m'a assuré qu'il y en avait une anglaise. Je n'ai pas encore pu me les procurer.

tout ce qu'il croyait déja connu des naturalistes allemands, et il a ajouté à la place des notices sur les ouvrages de beaucoup de savans de différentes nations, dont M. *Sue* n'a pas parlé. Cette traduction est partagée en trois sections qui traitent ; la première, du galvanisme simple ; la seconde, du galvanisme fortifié ; et la troisième, de son application dans différentes maladies : l'ordre chronologique y est observé autant que possible. L'auteur dit que son travail ne doit être regardé que comme une collection de différens matériaux, et il promet de publier sous peu une Histoire complète du galvanisme, dont il s'occupe depuis quelques années.

Le 1er chapitre de cette 1re section, intitulé *Galvani*, est tout-à-fait différent pour l'ordre : M. *Reinhold* a passé sous silence beaucoup de détails qui ne sont ignorés de personne en Allemagne : il ne rapporte sur *Galvani* que ce que M. *Alibert* en a dit dans son éloge historique, inséré dans les Mémoires de la Société de médecine d'émulation, quatrième année, an IX ; p. 1 — 166.

Le 2e chapitre contient : 1.o les essais et l'extrait des lettres de *Valli* sur l'électricité animale ; 2.o la lettre de *Vacca Berlinghieri* à

à M. *de la Metherie*; 3.° la lettre de M. *Desgenettes* au même; 4.°, des remarques sur l'électricité médicale, par M. *de la Metherie*; 7.° les essais de MM. *Larrey* et *J. J. Sue* sur des membres amputés; 8.° l'extrait d'un Mémoire de M. *Cortambert*, sur le galvanisme; 9.°, le résultat des expériences de M. *Gaillard*; 10.°, des observations sur les contractions produites par l'électricité animale dans les muscles involontaires; 11.°, ce qu'a dit *Fabroni* sur le stimulus métallique.

Les matières traitées dans le troisième chapitre sont: 1.°, les recherches et la théorie du galvanisme par *Volta*; 2.°, la lettre de *Vassalli-Eandi* à M. *de la Metherie*, sur le galvanisme, et l'origine de l'électricité animale; 3.°, les expériences de *F. A. Humboldt* sur la fibre musculaire et nerveuse irritée, etc., avec les remarques de *Jadelot* sur cet ouvrage; 4.°, les observations de M. *Dupuytren*, sur un morceau de la traduction de l'ouvrage de *Humboldt*, par *Jadelot*.

Le quatrième chapitre contient: 1.°, l'extrait d'une lettre de M. *Paysse*, sur une expérience faite en l'an 1798; 2.°, des expériences et remarques de M. *Richerand*, sur le galvanisme; 3.°, celles de *Bichat*; 4.°, celles de M. *Dumas*; 5.°, le traité sur le galvanisme par *Lehot*;

6.° Les remarques d'*Henri Boissier*, sur la décomposition de l'eau par les substances métalliques; 7.° Des conjectures sur l'action galvanique dans le règne animal.

Le chapitre de la deuxième section commence par des détails sur l'électricité mise en action par le seul attouchement de conducteurs hétérogènes, d'après le Mémoire de *Volta*, inséré dans les Transactions philosophiques. On lit ensuite une lettre de *Volta* à M. *de la Metherie* sur les phénomènes du galvanisme, une autre du même, *Volta*, sur le soi-disant galvanisme, avec une explication de ses principaux phénomènes. Suit un 2e mémoire du même sur les phénomènes et la théorie électrique de sa colonne, puis le rapport de M. *Hallé* à la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut sur les expériences faites par *Volta* en présence de ses commissaires; ce rapport est inséré presque par extrait dans le 2e vol. de cette Histoire, p. 14.

Le chapitre II ne contient que des Mémoires de différens auteurs, qui ont admis l'identité entre le galvanisme et l'électricité; ces Mémoires consistent : 1.°, en une réponse de M. *Robertson* à quelques observations faites par un anonyme, avec des éclaircissemens sur la théorie de *Volta*, et sur ses expériences les plus

récentes, au sujet du fluide galvanique; 2.°, dans les détails des expériences et remarques du même; 3.°, en un rapport sur les expériences galvaniques, faites par ordre de l'Ecole de médecine de Paris, par M. *Hallé*; 4.°, dans le résultat des expériences faites par *P. M. Butei*; 5.°, en un coup-d'œil sur les expériences les plus récentes, au sujet de la doctrine du galvanisme, faites par une société de physiciens; 6.°, dans la description d'un nouveau galvanomètre, avec quelques expériences relatives aux effets de la pile de *Volta*, et sur plusieurs espèces de gaz, par *W. H. Pepys*; 7.°, en une lettre de M. *Tilloch*, rédacteur du Magasin philosophique, à M. *Pictet*, collaborateur à la Bibliothèque britannique; 8.°, dans le récit d'expériences relatives à l'action de la pile de *Volta*, sur les métaux, par MM. *Hachette* et *Thenard*.

On trouve dans le III[e] chapitre : 1.°, une notice sur les batteries galvaniques, composées d'une seule espèce de métal et de liquides différens, par *Humphri Davy*; 2.°, le récit d'expériences sur l'origine et les effets chimiques de l'électricité, par *Hyde Wollaston*, membre de la Société royale de Londres; 3.°, le détail des expériences et recherches sur le galvanisme, par *Gautherot*.

L'application du galvanisme dans différens cas de maladie, est le sujet de la troisième section, et l'auteur rapporte les expériences faites par différens physiciens, pour constater les vertus médicales du galvanisme, savoir : 1.º les expériences faites à l'Ecole de médecine de Paris ; 2.º, celles de *Desmortier*, sur les dangers de l'application du galvanisme; 3.º, l'extrait d'une lettre d'*Oppermann*, médecin à Paris, écrite à M. *Husson*, médecin; 4.º, un coup-d'œil sur tout ce que le galvanisme a produit jusqu'ici comme moyen de guérison ; 5.º, les remarques et observations de *Famin*.

L'ouvrage de M. *Reinhold* est terminé par un Mémoire, qui lui appartient, sur les effets produits, par l'application du galvanisme sur l'économie animale, et dans différentes maladies ; ce Mémoire, composé de 176 pag., n'est qu'une répétition de tout ce qui a été écrit sur ce sujet par différens auteurs, de ce que M. *Reinhold* a écrit lui-même sur le galvanisme, et dont nous avons parlé dans le 1.er vol. de notre Histoire, p. 123—175.

On voit par la courte analyse que nous venons de donner de sa prétendue traduction, qu'en la comparant avec l'original, c'est moins une traduction qu'une imitation de mon Histoire du galvanisme, que le traducteur a changé

la distribution de presque tous les articles, sans y rien ajouter que le Mémoire qui termine son ouvrage : au surplus, puisqu'il promet une nouvelle Histoire très-complète du galvanisme, il faut espérer qu'elle ne laissera rien à desirer sur un sujet qui, pour être bien traité, demande cet esprit d'ordre, de discernement et de division, qui caractérise principalement les ouvrages didactiques en France.

CHAPITRE XXXIII.

Anecdotes et nouvelles particulières sur le galvanisme, tirées de quelques ouvrages, et de différens journaux étrangers.

§. I.

1. Le savant *Michel Buvina*, président du conseil supérieur de santé à Turin, a prouvé, par plusieurs expériences, que l'aimant exerce une influence très-marquée sur les carpes, même à un décimètre (trois pouces environ) de distance de ces poissons cyprins, et que la pile galvanique agit vivement sur ces poissons, principalement lorsqu'ils sont hors de l'eau. Hist. nat. de Buffon, édition de Sonnini, tom. XIII de l'Hist. des poissons, p. 103.

2. Angleterre. — M. *Humphry Davy* a fait à Londres diverses expériences sur la propriété qu'a l'électricité galvanique de produire de la chaleur et d'autres changemens dans les fluides.

3. Hollande. — M. *van Marum* a publié une méthode, au moyen de laquelle on peut, dit-il, décomposer l'eau par la machine électrique, aussi bien que par la pile de *Volta*.

4. Quatre professeurs se sont réunis à Land-

sut, dans la Bavière, pour rédiger un Journal uniquement consacré au galvanisme.

5. M. *Ritter* a publié à Jena, un mémoire sur les propriétés chimiques de l'eau, relativement au galvanisme.

Le même auteur publie aussi un ouvrage périodique ayant pour titre : *Mémoires pour servir à mieux faire connaître le galvanisme et les résultats des expériences galvaniques*. Il en paraît déja deux volumes, composés chacun de quatre cahiers, à Jena, chez Fromman.

6. M. *Parot*, de Hall, a présenté l'esquisse d'une théorie de l'électricité galvanique, et de la décomposition de l'eau opérée par elle.

7. M. *Sprenger*, pharmacien de la petite ville de Jeves (Oost Frise), a publié plusieurs observations sur une application heureuse du galvanisme à la surdité.

8. Prusse. — M. *Ermann*, de Berlin, a fait diverses recherches sur la faculté qu'ont la flamme, et les os de conduire les effets de la pile de *Volta*.

9. M. *de Hauch*, de Berlin, a présenté un aperçu sur les propriétés concordantes et discordantes de l'électricité et du galvanisme.

10. Italie. — Les Annales de chimie et d'histoire naturelle du professeur *Brugnatelli*, à Pavie, contiennent de nouvelles expériences

faites par *Volta*, avec son *Organo-elettrico artificiale*, et qui ont été en partie entreprises par M. le chevalier *Landriani*.

11. A Erfurt, M. *Trosmansdorf* vient de publier une Histoire du galvanisme, ou électricité galvanique.

12. M. *Hauff* a publié à Marbourg un ouvrage ayant pour titre : *de novâ methodo naturam ad leges phœnomenorum electricorum galvanismi cognoscere*, in-4.°, fig. lib. académique.

13. M. *Pfaff* a publié une Nouvelle exposition de la théorie de Volta. Stutgard, chez Steinkopf.

14. M. *Martens*, médecin de Leipsick : Instruction complète pour l'emploi thérapeutique du galvanisme, avec l'histoire de ce remède, depuis sa découverte jusqu'à nos jours; grand in-8.°, Weissen Boese.

Le même docteur, *Martens*, de Leipsick, vient de publier, dans la librairie de Baumgarner, un ouvrage allemand, dont le titre indique suffisamment le contenu. En voici la traduction : « Description d'une pile de Volta, » très-commode, et qu'on peut transporter dans » la poche, d'après une disposition absolument » nouvelle, utile principalement aux méde- » cins qui sont dans le cas de galvaniser chaque

» jour plusieurs malades, dans différentes » maisons; accompagnée de la description de » quelques autres instrumens propres à l'ap» plication médicale du galvanisme », avec deux gravures, in-4.o, qui offrent les figures nécessaires pour l'intelligence de l'ouvrage.

15. Le docteur *Nasse* a réuni tous les Mémoires de Volta, et en a fait une traduction en allemand, sous le titre d'Œuvres de Volta sur l'électricité et sur le galvanisme, 2 vol. in-8.o, à Hall, chez Schimmelpfenning.

16. M. *Heuffers* a traité de la manière de construire la pile galvanique et de son emploi dans différentes maladies, in-8.o, Hulm, Becker.

17. Expériences galvaniques faites dans plusieurs maladies, par M. Sternberg.

§. II.

Dans le deuxième volume de notre Histoire, nous avons inséré, p. 258, plusieurs additions relatives au galvanisme, recueillies dans différens journaux étrangers, avec l'indication de plusieurs mémoires, observations et expériences, tirés de ces Journaux. Nous allons suivre la même marche, qui est d'autant plus utile pour compléter l'histoire du galvanisme, et laisser le moins à desirer sur cet important sujet, que ces Journaux sont peu répan-

dus en France, et que c'est le moyen de faire connaître à nos lecteurs ce qui a été écrit et publié sur le galvanisme chez les étrangers. Nous prendrons principalement pour guide, dans cette esquisse, le Journal général de littérature étrangère, ou Indicateur bibliographique, etc., qui depuis cinq ans est publié par MM. Treuttel et Wurtz. Nous commençons à la deuxième année, n.o VII, p. 293, germinal an x, parce que les anecdotes galvaniques, antérieures à cette époque, sont relatées dans les deux premiers volumes de cette Histoire.

N.o VII — Annales de physique, par *Gilbert*, cahier XI, in-8.o, articles de ce cahier 1); Expériences et Observations sur le galvanisme de la batterie de Volta, par Ritter, 2); Expériences servant à éclaircir les discussions sur la simplicité de l'eau 3); Plusieurs observations et expériences galvaniques; 4) Notice des expériences de Cruikshanck, avec l'apparat galvanique portatif.

Précis de l'Histoire du galvanisme par l'éditeur 14); Journal de pharmacie à l'usage des médecins, etc., par J. B. Trommsdorff, tom. IX).

N.o VIII, p. 343, floréal an x — Elémens de physique, divisés en seize chapitres, par J. Tobias Mayer.

Le 14.e traite du galvanisme. « Les faits connus jusqu'ici, dit l'auteur, sont en trop petit nombre pour déterminer si le galvanisme n'est qu'une modification d'une force de la nature déja connue, ou l'effet d'une force particulière et existante par elle-même. » On voit que, lors de la publication de son ouvrage, il n'avait pas encore eu connaissance des dernières expériences de Volta.

Idem p.344. Annales de physique, par Gilbert. *Cahier* XII. Art, 1.er Nouvelles expériences sur le galvanisme, faites avec une pile de Volta, composée de rouelles de 8 pouces, et de 40 couches, par Simon 2). Observations et expériences sur l'électricité galvanique, et ses effets chimiques, par C. F. Buchols 6). Nouvelles recherches sur le galvanisme de Volta, par Pfaff 7). De la dénomination des pôles de la pile de Volta, par Arnim.

N.° X, pag. 433. — Magasin des découvertes les plus récentes en fait de physique et d'histoire naturelle, publiées par J. G. Voigt, tom. III, 4.e *Cahier*, in-8.° Expériences faites avec la pile de Volta par Kortum.

Mémoire 6). Lettre de M. van Marum à M. Volta, concernant les expériences faites par lui et M. Pfaff, dans le laboratoire de M. Teyler, en 1801, sur la pile électrique 13).

Nouvelles de correspondance concernant l'isolatorium de la pile électrique de Volta et une cure galvanique.

N.° XI, p. 483, fructidor an x.—Annales de physique, publiées par Gilbert, tom. VII, 1, 2 et 4 *Cahiers*.

Ier *Cahier* 6).—Observations continuées sur les effets chimiques de l'électricité galvanique, par W. Cruikshank 7.). Expériences faites avec la pile galvanique de Volta, par H. Davy. 10), Répétition des expériences de Volta et de Nicholson, à Paris.

IIe *Cahier* 2). — Observation sur la pile de Volta, sur ses effets, et ses étincelles, par l'éditeur. 3). Description d'un apparat commode pour les piles de Volta. 4). Expériences et observations sur la pile de Volta, par H. Haldune, et remarques sur la théorie de cette pile, par W. Nicholson. 5). De l'efficacité de la combinaison de plusieurs métaux pour la pile de Volta, etc., par. H. Haldune.

IIIe *Cahier* 2). Nouvelles expériences et observations sur l'influence de l'agent galvanique, sur la vie des plantes, et sur les infusions des substances végétales, par Trevisanus 5). Quelques expériences avec la pile de Volta, par J. K. P. Grimm 6). Description d'un instru-

ment simple et commode, pour faire l'expérience sur l'influence de la batterie galvanique sur l'eau, par C. H. Pfaff.

IVe *Cahier* 3).—Expériences et observations sur le galvanisme de la batterie de Volta, par Ritter 4). Expériences faites avec l'électricité galvanique très-renforcée, par le docteur Bournet, à Berlin 5). Expériences faites avec l'électromètre de Vassalli.

Idem p. 484. Annales de chimie, etc., par M. de Trell, IIIe et IVe *Cahier* in-8.o,4e *Cahier* n.o 6).—De quelques propriétés de l'apparat galvanique, par MM. Biot et Cuvier.

Id. p. 487.—Archives du Nord, concernant la physique, la médecine et la chirurgie, publiées par le professeur Pfaff, le docteur Scheel et le professeur Rudolphi.

Ier *Cahier* 5).— Expériences de M. Pfaff, avec la batterie de Volta 6). Extrait d'une lettre de M. Gohn au professeur Abildgaard, sur quelques nouvelles expériences, avec la batterie de Volta 7). Expériences et observations sur l'électricité galvanique, par le docteur Oerstaed.

IIe *Cahier* 1).—Apperçu des propriétés, soit analogues, soit différentes du galvanisme et de l'électricité, et recherches sur la question: si

d'après les nouvelles expériences galvaniques, on doit regarder l'eau comme un corps composé, ou comme un corps simple, par M. de Hauch.

Idem, p. 562, fructidor an x. — Annales françaises relatives à l'histoire naturelle générale, à la physique, à la chimie et à la physiologie, et leur application publiées par Pfaff et Friedlœder, III cahier, gros in-8.°. Ce cahier contient un second mémoire de Volta, sur l'effet de la pile inventée par lui, et sur ses lois.

N.° Ier de la 3e année, p. 6. — Journal de chimie, par A. N. Scherer, tom. IX, ou 5e cahier.

Mémoire 8e. — Apperçu des propriétés concordantes et discordantes du galvanisme, et de l'électricité, par M. de Hauch.

N.° II, p. 55, Annales de physique, par Gilbert, cahier VI et VII, in-8.°

VIe *Cahier* 1). — De la faculté de la flamme, des os et du vide, de conduire les effets de la pile de Volta, par le professeur Erman, Berlin. 6). Expériences sur la décomposition de l'eau par la pile de Volta, par le professeur Erdmann 7). Méthode de décomposer l'eau par la machine électrique, aussi bien que par la pile de Volta, par van Marum 8). Expé-

riences faites avec une pile de Volta de 495 couches, par le professeur Grimm 9). Quelques autres expériences faites avec la même pile, par le professeur Boeckmann, jeune.

VIIe *Cahier*. 3) — Observations sur les changemens de plusieurs réactifs végétaux, quand ils viennent en contact avec des métaux, par le docteur Jager 4). Explication hypothétiques de ces faits, par le même 5). Nouvelle manière de produire l'attraction électrique par la pile de Volta, par Gerboin. 5) Description d'un condensateur de verre, par le profes. Weber. 7) Application de l'électricité galvanique à la surdité, par Sprenger.

IIIe *Cahier*. — page 100, Magasin des progrès modernes faits en physique et autres sciences analogues, par J. B. Voig, tom. IX, Ier et IIe cahier in-8.°. Les mémoires qui composent cette collection, sont la plupart des traductions de tous les ouvrages de physique interne qui ont paru en France, en Angleterre, en Hollande, etc. Il y entre aussi des mémoires originaux allemands, en sorte que ce Magasin offre un répertoire assez complet de toutes les découvertes et observations nouvelles faites en Allemagne et dans les pays étrangers. Voici l'indication des objets qui ont rapport au galvanisme. Ier *Cahier*, n.° III —

3) Apparat des principales expériences de Volta; 4). La pile de Volta considérée sous un point de vue mathématique, sur-tout relativement à sa réunion avec le condensateur 5). Apperçu des nouvelles découvertes faites sur le galvanisme 6). Lettre de Parrot sur le galvanisme, et sur les moyens de perfectionner la pile de Volta 7.) Description d'un appareil commode de la pile de Volta, en direction horizontale. — IIe *Cahier*, 6). De l'effet du galvanisme sur le sang, par Tourdes 22). De la prétendue électricité galvanique; par Volta.

IVe *Cahier*. — p. 148 *Annales der physik*, par Gilbert. IXe Cahier, 3), Nouvelles recherches sur la pile Volta, par le docteur Reinhold; 4), Esquisse d'une théorie de l'électricité galvanique, et de la décomposition de l'eau; opérée par elle, par Parrot; 10), Expériences électrométriques sur la pile de Volta, par le docteur Jaeger.

Nouvelle bibliothèque chimique, tom. III, 3e et 4e Cahier; 2), Lettre de van Marum à Volta, concernant les expériences avec la pile galvanique, faites par lui et par M. Pfaff, dans le laboratoire de Teyler à Harlem, en novembre 1801.

Le docteur J. Ch. Oerste est auteur d'un écrit

écrit publié à Ratisbonne, qui a pour titre : Matériaux pour une chimie du 19e siècle. Il est sur-tout destiné à exposer le système chimique que Winterl a proposé dans les *Prolusiones in chemiam seculi decimi noni*, où il publie les résultats d'une expérience de 40 ans, et sa théorie, qui a une analogie frappante avec les expériences galvaniques, et qui mérite de fixer l'attention des chimistes.

Ve *Cahier.—Beitraege zur naehern Kenntniss der galvanismus*, ou Mémoires pour servir à la connaissance du galvanisme, publiés par J. W. Ritter, tom. II, Ier Cahier, 172 p. in-8.°. Ce cahier offre les Mémoires suivans : 1.° Des phénomènes chimiques de l'eau, réponse aux objections de MM. Fourcroy, Vauquelin et Thenard, contre l'assertion que l'eau est un élément simple. 2.° Des propriétés chimiques du magnétisme, relativement au galvanisme. L'auteur regarde l'aimant, dans la chaîne galvanique, comme un des agens les plus actifs sur les corps vivans, quoiqu'il manque quelquefois son effet. 3.° Notice sur les dernières expériences galvaniques de Volta.

Chimische annalen, Annales de chimie, par Decrell. Dans le Xe Cahier, n.° IV, il y a la description d'un apparat galvanique nouveau, par M. Westrumb.

Pag. 245.—Annales de physique, par Gilbert. X[e] cahier; Observations sur quelques expériences galvaniques faites sur des sourds-muets, par Linthof. — XI[e] cahier; Expériences sur la propriété de l'électricité galvanique, de produire de la chaleur et d'autres changemens dans les fluides, par Humphry Davy. Observations galvaniques, électriques, sur le charbon, et sur l'influence de la pile de Volta, et sur une machine électrique de Cartet, à Bruxelles. — XII[e] cahier. Description de deux apparats électriques de Volta, pour s'assurer de la mort apparente, inventés par le docteur Bremzer, à Vienne. Observation sur la pile de Volta, par J. Priestley. Essai d'une histoire du galvanisme, par J. Bostrock. Expériences faites à Edimbourg avec la pile de Volta.

Pag. 246. — Œuvres de Volta sur l'électricité et le galvanisme, traduites en allemand de l'italien et du français, par le docteur P.F. Nass.

Pag. 292. — I[er] cahier des Annales de chimie de Gilbert, pour l'an 1803. Expériences faites avec une batterie de Volta, de 600 couches, composée de zinc et de cuivre, par Ritter.

Pag. 293. — *Journal der praktischen; par Hufeland*, Des sensations des sourds et muets,

fragmens tirés des expériences acoustiques galvaniques, de M. Eschke, à Berlin.

Pag. 294. — *Archiv sur die physiologie*, par Reil, tom. V, IIIe Cahier. — Nouvelles découvertes et expériences tirées des essais faits avec un mélange métallique hétérogène, ou le galvanisme sur des hommes ou des animaux, par le docteur Heidman.

Pag. 330. — Dans la séance de novembre, 1802, de la Société royale des Sciences de Gottingue, présidée par le duc de Cambridge, M. Gmelin a lu un mémoire sur les effets chimiques de la pile de Volta.

Pag. 341. — Histoire du galvanisme, traduction libre de l'ouvrage de *Sue*, avec des augmentations, et un mémoire sur l'emploi du galvanisme dans la médecine pratique, par le docteur Reinhold, tom. II, grand in-8.o Leipsick, Hinrichs. *Voyez* pag. 223 de ce vol.

Trommsdorff, Histoire du galvanisme ou de l'électricité galvanique, gr. in-8.o Erfurt, Henning.

Sternberg. — Expériences galvaniques faites dans plusieurs maladies, in-8o. Ratisb.

Eschke. — Expériences, galvaniques faites à l'Institut des sourds muets.

Neuffers. De la manière de construire la pile

galvanique, et de son emploi dans différentes maladies.

Tom. II. Des Œuvres de Volta sur l'électricité et le galvanisme.

* Exposition du voltaïsme, par W. Pfaff.

Hauff. *De novâ methodo naturali ad leges phœnomenorum electricorum galvanismum cognoscere.*

Walther De l'indication thérapeutique, et le technicisme des opérations galvaniques.

Pag. 389. — Annales de physique, publiées par Gilbert, année 1803, second cahier, in-8.° Halle Renger. Ce second cahier contient : Description d'un nouveau condensateur très-sensible, par Cuthberson — Aperçu des expériences du professeur Aldini, sur le galvanisme, par Nicholson — Expériences galvaniques faites sur trois guillotinés, immédiatement après l'exécution, par Vassalli - Eandi, Rossi, Giulio et autres — Nouvelles expériences sur les effets du galvanisme, sur les muscles et classifications de ces organes, selon leur susceptibilité pour le galvanisme, par Nysten — Action de l'électricité galvanique, sur la partie fibreuse du sang, par Circaud.

Mémoires pour servir à la connaissance du galvanisme, et des résultats des expériences faites pour le constater, par J. W. Ritter,

tom. II, IIe cahier, grand in-8.o Ce second cahier offre les Mémoires suivans : 1.° De la batterie galvanique, accompagné d'expériences et d'observations (continuation du quatrième cahier du 1er vol.). Ce mémoire est intéressant sur-tout pour les médecins, en ce qu'on y examine les effets de la batterie sur l'organisme, dans l'état de santé, dont la connaissance est indispensable, pour savoir appliquer le galvanisme aux maladies.

Instruction complète pour l'emploi thérapeutique du galvanisme, accompagnée de l'histoire de ce remède, depuis sa découverte jusqu'à nos jours, publiée avec ses propres expériences et observations, par le docteur F. H. Martens; grand in-8.o, Weissenfel Boesse.

Cet écrit du docteur Martens est composé des articles suivans : 1.° Recherches sur les propriétés et les effets du galvanisme sur l'organisme animal 2.° Description de la pile de Volta et observations sur quelques changemens dans sa construction, et sur les différens effets de ses pôles sur le corps humain; 3.o Description de l'apparat galvanique, à l'usage de la médecine, et examen des différens instrumens inventés à cet effet; 4.o Description des différentes méthodes d'appliquer le galvanisme dans les maladies, et règles à observer; 5.° De l'em-

ploi du galvanisme dans les maladies; cas dans lesquels on peut s'en promettre des effets; 6.° Résultat des expériences de l'auteur, faites avec le galvanisme dans différentes maladies; 7.° Observations d'autres médecins sur les effets du galvanisme dans les maladies.

De la chaleur animale et de la combustion, expériences et observations publiées par A. Cravvford, traduite d'après la seconde édition anglaise, par Joseph Venturoli, in-8.°, Bologne, Institut des sciences. Les notes 11, et 25 présentent un aperçu général de la théorie de Volta sur l'électricité.

Pag. 438. — Annales de chimie par Decrell. l'art. II du Ier cahier est de M. Gmelin, qui traite des effets chimiques de la pile métallique. Le 5e article est un examen par le docteur Erdmann, de la question, si l'eau est décomposée dans ses élémens par l'électricité de la pile de Volta.

Pag. 483. — Annales de physique, publiées par Gilbert. Les articles galvaniques sont; 1.° Essai sur le changement des batteries électriques par l'appareil électromoteur de Volta; 2.° Expériences faites avec une batterie de Volta, composée de 600 couches de zinc et de cuivre, par J. W. Ritter. 3.° Manifestations électroscopiques des chaînes et piles de Volta, par le doc-

teur Jæger; 4.° Expériences galvaniques, électriques, avec de la glace, et de l'attraction électrique de la pile, par S. P. Bouvier; 8.° Expériences galvaniques faites sur lui-même, par A. Müller.

Pag. 532. — Magasin de physique, publié par M. Voigt; — 3e cahier, n.° IV, Mémoire pour servir à l'histoire de l'électricité galvanique, extrait d'un mémoire de MM. Desormes et Hachette, et accompagné des observations de l'éditeur; n.° 8; suppléments à l'histoire du galvanisme.

Annales de chimie, par M. de Crell; — 2e cahier, n.° II, Effets chimiques de la pile métallique, par Gmelin; n.° IV, Mémoire sur la question si l'eau est décomposée dans ses élémens par l'électricité de la pile de Volta, par Erdmann; n.° V, De l'électricité et du galvanisme, par Gmelin.

Pag. 534. — Archives de pharmacie et de physique médicales, publiées par J. Schaub; — 2e cahier, n.° V, Fragmens sur le galvanisme; — 3e cahier, n.° V, Emploi de l'électricité métallique de Galvani et de Volta dans la surdité, par Sprenger; VI, Mémoires pour servir à l'histoire première du galvanisme, par Schaub.

Pag. 536. — Archives de la médecine populaire, publiées par le docteur Siebert; — 2e ca-

hier, n.° IV, Expériences médicales faites avec le galvanisme.

Quatrième année, du Journal de littérature étrangère, an XII.

Pag. 4. — Supplément pour le 12e volume des Annales de physique, publiées par Gilbert; n.° 1 Second mémoire sur l'électricité galvanique, par Volta; n.° 10 Apperçu systématique des découvertes faites dans l'électricité galvanique; — 5e cahier du même ouvrage, n.° II, Expériences galvaniques et observations sur la manière de conduire le fluide galvano-électrique par les métaux, les rivières et les terrains humides, à une grande distance, par Boese.

Pag. 5. — Annales de chimie, par de Crell; 3e Cahier, n.° II, Des effets chimiques des piles métalliques, par Gmelin; n.° VI, de l'électricité et du galvanisme, par le même.

Pag. 44. — Annales américaines de médecine, etc., publiées par Olben; — 2e cahier, n.° 1; Observations sur la pile de Volta, par Priestley.

Pag. 53. — Journal général de chimie, publié par Scherer; — 6e cahier, n.° II, Essai pour servir à la connaissance du galvanisme.

Pag. 54. — Annales de chimie de Crell; 4e cahier, n.° III, De l'électricité et du galvanisme, par Gmelin.

Pag. 56. — Annales de physique, par Gilbert, 6e cahier, n.o IX, nouvelles galvaniques, électriques.

Pag. 100. — Annales de physique de Gilbert; 7e cahier, n.o 1er, Continuation des expériences de Volta sur l'électricité; n.o VIII, Essai sur la nature du fluide des nerfs et sur l'action du galvanisme sur l'économie animale, par Aldini; n.o IX, notice sur les expériences de la société galvanique établie à Paris, avec des notes de l'éditeur.

Idem. Journal général de chimie, par Scherer, tom. Ier, 2e cahier, n.o I, Essais sur l'action de la pile électrique, sur les sels et quelques-unes de leurs bases, par Hizinger et Berzelius.

Pag. 147. — Annales de physique, par Gilbert; 8e cahier, n.o I, Mémoire sur la pile de Volta, par Ermann.

Archives de médecine de Vienne et de l'Autriche; 4e année, n.o VIII, Résultats obtenus par le galvanisme renforcé. L'auteur croit pouvoir prouver que le galvanisme n'est pas autre chose que l'électricité.

Pag. 197. — Annales de physique de Gilbert; 10e cahier, n.o 10, Notice sur les effets surprenans de l'appareil portatif galvanique, par Pepys.

Magasin de Physique, par Voigt; 10e cahier,

n.° V, Expériences faites sur le corps d'un guillotiné, peu après sa mort, par Froriep.

Pag. 200.—Journal de médecine pratique, publié par Hufeland; tom. XVI. Des bons effets du galvanisme dans l'amaurosis et la fistule lacrymale, par le docteur Goentz, et hydrophobie supprimée par le galvanisme; tom. XVII 7). Application du galvanisme dans le traitement des maladies, par le docteur Grapengieser.

Pag. 245. — Annales de physique de Gilbert, XIe cahier 7). Quelques expériences galvaniques avec des piles d'une grande force, par Buntzen; XIIe cahier 6). Description de l'appareil portatif galvanique-électrique, de Pepys.

Pag. 249. —Archives du Nord; IXe cahier 2). Notices sur l'action du galvanisme sur plusieurs sourds-muets, par le docteur Catsberg.

Pag. 291. — Physique du docteur Rhodig; dans la deuxième section de son ouvrage, il traite du galvanisme.

Pag. 292. — Annales de physique de Gilbert, XIIIe cahier 6). Quelques expériences faites avec la pile de Volta, par Brugnatelli.

Der galvanismus, ou le galvanisme, ouvrage périodique publié par le professeur Weber, tom. I et II, chacun de deux cahiers. Le plan de cet ouvrage périodique offre six sections principales, qui doivent contenir, la première,

l'Histoire du galvanisme ; la seconde, la description de l'appareil galvanique et sa nomenclature ; la troisième, les expériences ; la quatrième, le parallèle entre les phénomènes galvaniques et ceux électriques ; la cinquième, les explications et les théories ; et la sixième, les avantages de l'emploi du galvanisme. Conformément à ce plan, on trouve dans le premier cahier qui paraît, les expériences de Galvani, de Valli et autres. Le second commence par la découverte de Volta, sur les moyens de renforcer les effets du galvanisme, suivies des expériences faites par les Allemands et les Anglais avec l'électricité renforcée. Dans le troisième on trouve les expériences de Gilbert, Grimm, Ritter. Enfin, le quatrième contient celles de Davy, relatives à l'influence de l'oxidation sur l'effet de la pile.

Pag. 293.—De l'indication thérapeutique, et du technicisme des opérations galvaniques, par P. F. Walther, in-8.º L'auteur commence par des réflexions sur l'*indifférentisme thérapeutique*, ou, pour parler plus clairement, sur l'indifférence qu'on a introduite dans le choix des médicamens. Il continue ensuite à examiner plusieurs rapports et phénomènes du galvanisme, en cherchant à les expliquer d'après les principes de la théorie de l'incitation. C'est ainsi

qu'il traite dans plusieurs chapitres : 1.° De la construction et de l'antipolarité de la pile de Volta, ainsi que des maximes thérapeutiques qui découlent de son principe ; 2.° De l'irritation galvanique, et de ses phénomènes ; 3.° de l'emploi du galvanisme dans les maladies qui ont pour cause une sensibilité exaltée, 4.° son emploi dans les maladies causées par une sensibilité déprimée ; 5.° son emploi dans le dérangement d'esprit et la mort apparente ; 6.° son usage dans l'amaurose et dans la surdité, dans les maladies de la peau, et le gonflement des glandes lymphatiques, dans les maladies arthritiques, dans l'engorgement des intestins, et dans les maladies des os. Cet ouvrage est accompagné de trois tables qui représentent : la première, les expériences faites dans l'Institut des sourds-muets de Vienne ; les deux autres, celles faites par l'auteur lui-même.

Pag. 293.—Instruction complète sur l'emploi thérapeutique du galvanisme, publié par F. H. Martens. On ne trouve dans cet ouvrage allemand que la répétition de ce que d'autres ont écrit sur les effets du galvanisme. L'auteur y a ajouté peu du sien ; car les vingt-neuf expériences faites par lui sont si peu importantes, qu'elles ne jettent aucun nouveau jour sur les phénomènes du galvanisme ; il a aug-

menté son ouvrage de l'histoire de l'emploi de cet agent dans la médecine, depuis l'époque de sa découverte jusqu'à nos jours.

Expériences galvaniques faites dans différentes maladies, par le comte de Sternberg, publiées par le docteur Schæffer, in 8.° Ratisbonne. La plupart de ces expériences ont été faites avec succès sur des sourds-muets.

P. 294.—Méthode de composer la pile galvanique, et de l'employer dans plusieurs maladies, par Ch. Neufler, in-8.°, Ulm.

Description d'une pile portative de Volta, et d'un appareil utile dans les cas où l'on veut opérer dans plusieurs maladies, publiée par F. M. Martens, in-8.°, à Leipsick.

Expériences galvaniques, publiées par F. A. Eschke, à l'Institut des sourds-muets, in-8.°, à Berlin. On prétend que toutes ces expériences n'ont pas réussi, faute de bons instrumens.

Essais d'une histoire complète et systématique de l'électricité galvanique, et de son emploi en médecine, par Augustin, in-8.°, à Berlin. L'auteur traite en même temps de la construction de l'électro-moteur, et de son action sur les substances non animées. Il établit ensuite les théories de l'électricité galvanique.

De l'emploi de l'électricité galvanique métallique, dans les cas de surdité, par J. J. Sprenger,

in-8.°, Halle. C'est un extrait tiré du neuvième volume des Annales de physique de Gilbert, dont il est souvent question dans cette nomenclature d'ouvrages sur le galvanisme.

Dernières expériences de Volta sur le galvanisme, in-8.°, à Vienne.

De galvanismo, specimen primum et secundum, quod ad disputandum proponit C. L. Reinhold, in-8.°, Leipsick.

Pag. 297.—Journal de médecine pratique, par Hufeland, tom. XVII, 5e cahier, in-8.°, Berlin. Ce cahier commence par deux ordres émanés du cabinet prussien, relativement aux décapités, et aux expériences galvaniques qui restent encore à faire, avec quelques observations de l'éditeur. Il est ensuite question de l'emploi de la pile de Volta, par Ritter.

Pag. 340. — Magasin des découvertes modernes en physique, publié par Voigt, tom. VII, de l'année 1801, 1er et 2e cahier, in-8.°.

Les articles du 1er cahier sont : 1.° Anatomie comparée des organes électriques de la raie torpille et du silure électrique, par Geoffroy 2.° Apperçu des recherches d'Aldini, sur l'électricité galvanique. Dans le deuxième cahier, il y a une quatrième description du grand appareil galvanique de M. Pepys, et des obser-

vations galvaniques faites pendant l'éclipse du 11 février, 1804, par Ritter.

Pag. 380.—Les expériences d'Alexandre de Humbold, sur l'irritabilité de la fibre musculaire et nerveuse, sont traduites d'après la traduction française de F. N. Jadelot. 2 vol. in-8.°, Madrid.

Pag. 436. — Elémens de galvanisme théorique et pratique, avec un aperçu de l'histoire de cette découverte, depuis les premières expériences de Galvani jusqu'au temps actuel, par C. H. Wilkinson, 2 vol. in-8.°, avec grand nombre de planches. Londres, Murray. Prix, une guinée.

Cet ouvrage est accompagné d'une instruction pratique sur la manière de construire l'appareil galvanique, et de faire toutes sortes d'expériences. (*Voyez* plus bas, pag. 259).

Histoire du galvanisme, depuis sa découverte jusqu'à nos jours, par P. Sue, traduit en allemand, par le docteur Aug. Clarus, 2 vol. in-4.° de 240 et 208 pages. Leipsik, Dyk.

Histoire du galvanisme, imitation libre de l'ouvrage de P. Sue, avec des additions et un mémoire sur l'emploi du galvanisme dans la médecine pratique, par le docteur J. C. L. Reinhold, 2 parties, 328 et 176 pag. grand in-8.°, Leipsick. (*Voyez* plus haut, pag. 223.)

Pag. 486. — Choix des objets les plus intéressans de la physique, par P. Grimm., 280 pages, in-8.°. Liegniz, Siegert.

Cet ouvrage, destiné pour l'instruction des amateurs, mais qui suppose cependant la connaissance des principes généraux de la physique, est divisé en plusieurs sections ; la sixième traite de l'électricité ; la septième du galvanisme, et la huitième du magnétisme. L'idée de l'auteur paraît avoir été de donner une collection de mémoires sur différens objets de physique, plutôt qu'un ouvrage systématique, de rapporter à chaque page les opinions des physiciens anciens et modernes, et d'ajouter les nouvelles découvertes, comme celles des machines à filtre, des thermolampes, etc.

Der Zitterstoff; l'électrogène et ses effets dans la nature, découvert par Ch. Schmid, 230 pag. in-3°. Breslau, aux frais de l'auteur.

Cet ouvrage a été fait pour concourir au prix proposé par S. M. l'Empereur, sur la découverte en physique qui ferait faire à cette science un pas aussi important que celles de Frrancklin et de Volta sur l'électricité. L'auteur se flatte d'avoir fait cette découverte. Voici comment il définit son électrogène : « L'électrogène n'est autre chose que la matière électrique, répandu

répandu par toute la nature, c'est lui *apparemment* qui détermine les affinités de tous les corps; il est la cause de tous les phénomènes météorologiques, et se trouve plus ou moins libre ou combiné dans l'atmosphère. La lumière du soleil diminue son affinité avec les bases de l'air; elle augmente au contraire celle qu'il a avec l'eau, d'où résultent des vapeurs élastiques. L'électrogène qui se dégage de ces vapeurs forme les nuages et la pluie, et s'il se dégage de l'air même, il produit les ouragans. Il est la cause des aurores boréales, des tremblemens de terre, et des pierres tombées de l'atmosphère. Dans les règnes animal et végétal, il est le principe de la vie et de l'irritabilité; enfin, il est le *Jupiter* de la mythologie, etc.

De l'emploi de l'électricité métallique de Galvani et Volta, dans le cas de surdité, par J. J. A. Sprenger, 25 pag. in-8.°. Jena. Bergeest.

Pag. 489. — Mémoires diagnostiques-pratiques, pour servir aux progrès de l'art des accouchemens, publiés par M. de Herder, 289 pag. in-8.°. Leip. Hartknoch.

Dans ces Mémoires, on distingue le seizième qui traite de l'application du galvanisme dans l'accouchement.

Pag. 532. — Annales de physique publiées par Rilbert, 5e cahier, in-8.°. Halle.

Renger. Ce cahier commence par une réfutation des expériences de MM. Tourdes et Circaud, sur l'irritabilité de la fibre musculaire, par le moyen de l'électricité galvanique, par le docteur Heidmann de Vienne.

Pag. 533. — Archives de pharmacie et de physique médicale, par le docteur Piepenbring, tom. II, 3e cahier, in-8.o. Gotha. *Pershes*. On trouve dans ce cahier, n.o 3, des expériences faites avec la pile de Volta sur les sourds-muets.

Nouveau journal général de chimie, publié par Buchols, Crell, Hermstaed, Klaproth, etc. tom. III, 2e cahier, grand in-8.o Berlin. *Frœlich*. Le septième article de ce cahier rend compte de quelques expériences galvaniques, par Giobert.

Cinquième année, An XIII.

Pag. 7. — Expériences théoriques et pratiques sur le galvanisme, faites à l'Institut national, et dans la salle anatomique de Londres, par Aldini, traduites en [illegible]mand par le docteur J. H. Martens. Leip. [illegible]richs.

Pag. 34. — Annales de philosophie, d'histoire naturelle, de chimie, de littérature, d'agriculture et des arts, pour l'année 1801, par une société de gens de lettres, in-8.°, Londres.

Dans le premier volume de ces Annales, on a commencé l'Histoire du galvanisme, dont on trouve ici la suite dans le 2e vol. L'arrangement est à peu près le même que dans le premier volume, excepté que l'article *Hitioire naturelle* a été divisé en trois branches, c'est-à-dire, en *zoologie*, *en botanique* et *en minéralogie*.

Pag. 36. — Annales françaises d'Histoire naturelle générale, de physique, de chimie, de physiologie, etc., publié par Pfaff et Friedlaender, année 1803, 10e 11e et 12e cahier, grand in-8.°, Leip. Gœschen. Le 10e cahier de cet ouvrage traite de l'influence de l'oxidation sur l'effet de la pile de Volta, par Biot, — Le 12e contient des recherches sur le galvanisme, extraites des Mémoires de MM. Biot, grave, Gautherot, Fortin, Hallé, etc.

Pag. 52. — Précis des expériences faites par Bennet, avant 1789, et par Cavallo, avant 1795, sur l'art d'exciter l'électricité, par le moyen de deux métaux mis en contact, par Nicholson.

Pag. 55. — Expériences galvaniques faites dans l'hospice des aliénés à Vienne. De l'électricité galvanique considérée comme prétendu remède, par Astroff.

Pag. 100 — Observations sur la pile de Volta, et de l'emploi de l'électricité dans différentes

indispositions. Expériences faites avec la pile de Volta sur les sourds-muets.

Pag. 150. — Annales de physique de Gilbert. Note sur quelques expériences galvaniques; Pile galvanique d'Allizeau. Examen de l'influence de l'oxidation de la pile de Volta sur la production de l'électricité, par Biot.

Pag. 151. — Six Mémoires sur le galvanisme, par Aldini, Lagrave, Gautherot.

Elémens du galvanisme théorique et pratique, avec un aperçu de son histoire, depuis les premières expériences jusqu'à nos jours, par Ch. H. Wilkinson, 2 vol. in-8.º, avec un grand nombre de planches.

Cet ouvrage contient des instructions pratiques sur l'art de composer les appareils galvaniques, avec une méthode systématique pour faire toutes sortes d'expériences. Le premier, et une grande partie du second volume sont occupés par les faits, les expériences et les observations relatives au galvanisme, qui ont été publiées avant et après la découverte de la pile de Volta. Le reste du deuxième volume contient les détails des expériences faites par l'auteur même.

§. III.

Voici la liste de quelques ouvrages sur l'électricité animale et sur le galvanisme, qui ont paru chez l'étranger, ou qui ont été traduits du français ; ou qui, traitant d'autres matières, contiennent quelques faits ou discussions relatives : la plupart sont tirés de *Bibliotheca medica, practica, et chirurgica realis, etc.*, par Ploucquet, in-4.o, tom. III du supplément, p. 414.

Augustin (F. L.) vom galvanismus und dessen medicinischer anwendung, Berlin 1801, 8 vol. Salzb. med. chir. Zeitung. 1802, 1 p. 249.

Berthollet in J. Pfaff und Friedlanders franz. annalen *identitas cum electricitate*, pag. 185.

Biot, rapport V. Pfaff und Friedlænders franz. annalen fur die naturgeschichte, etc. 1802. 1. heft. p. 1.

Bischoff, diss. de usu galvanismi in arte medicâ, speciatim in morbis nervorum paralyticis. Jenœ, 1801 (icones) 1. Salzb. med. chir. Zeitung 1802. 1. p. 245.

In Hufelands Journal der pract. heilkunde. XIII. B. 2. St. p. 79. (icones apparatûs) p. 127. (*quasi balneum galvanicum*). Boettger, physikalische arb. p. 134.

Caldani (flor.) Riflessioni sopra alcuni punti

di un nuovo systema de vasi assorbenti e sperienza sull' elettricita animale, 1792.

Compte rendu pour examiner et vérifier les phénomènes du galvanisme, Paris, an VI. 4. 1. Salzb. med. chir. Zeitung. 1801. III. B. p. 6.

Cortambert, sur le galvanisme : mémoires de la société médicale d'émulation, tom. 1. p. 232. (*non esse naturæ electricæ.*) Crell.

Esprit des Journaux, 1792, octob. p. 352, nov. 1793.

Grapengiessers (C. J. C.) versuche den galvanismus zur heilung einiger krankheiten anzuwenden. Berlin, 1801. 8. p. 37. (*differentia ab electricitate*) p. 88. (*agere ut potens incitamentum*) p. 92. (*agere in morbis localibus asthenicis*) 1. Salzb. med. chir. Zeitung, 1802. 1. p. 250.

Haueh in nordischen archiv. 11. B. 2. St. p. 1. (*parallelismus cum electricitate, diversitas*).

Journal der pract. heilkunde. B. XIII. St. 2. p. 79. (*differentia ab electricitate*).

Humboldt in Grapengiesser, p. 33. (*phænomena gymnoti electrici esse naturæ galvanismi*).

Kielmeyeri (Gmelin) observationes de electricitate et galvanismo. tub. 1802.

Lichtenstein in Loders Journal fur die chirurgie. III. B. p. 508. (*differentia ab electricitate*), p. 512. (*potentiam agere post assumptum alcali*).

Neret : société d'émulation d'Abbeville, an VII, trim. IV.

Oersted in Voigts magasin fur den neuesten zustand der naturkunde, III. B. p. 412. (*Novus apparatus per amalgamata et liquores solventes*).

Pfaff und Friedlænders franzœsische annalen, I. Hert. 1802, p. 138 (*ex Biot.*) p. 163 (*facta Lutetiæ Parisiorum*).

Pilgers (Fr.) versuch durch den galvanismus die wirkung verschiedener gifte und arzneymittel auf die erhohte oder verminderte reizbarkeit der nerven zu prüfen. Giessen, 1801. 8 vol

Ritters (L. W.) Beytræge zur næheren kenntniss des galvanismus, und der resultate seiner untersuchung, II B. Jena, 1800. I. Goet. auz. 1800, p. 289. Salzb. med. chir. Zeit. 1800. I. p. 435.

Treviranus, über den einflus des einfachen galvanismus auf die thierische reizbarkeit, in Gilberts annalen. B. VIII. St. 1. p. 44.

Voigt, magazin fur das neueste aus der physik und naturgeschichte. B. IX. St. 1. 3.

Volta, in Nicholsons journal of natural philosophy, 1806. Jul.

XXIII. *Mémoire sur les effets du galvanisme appliqué aux sourds-muets, dans différens endroits de l'Europe, par le docteur* Castberg, *associé correspondant de la société galvanique de Kiel dans le Holstein* (1).

« Les célèbres membres de la Société, MM. *Pfaff* et *Pfingsten*, n'ont pas manqué de rendre compte des expériences peu heureuses faites dans l'Institut des sourds-muets à Kiel, pendant l'année 1802. Actuellement, comme on peut voir par la dernière lettre de M. *Pfingsten* sur ce sujet, je ne crois pas qu'un seul de ses élèves sourds-muets ait profité du moindre degré de l'audition, par ces expériences; cependant, après avoir suivi, à différens temps, l'application du galvanisme, je ne sais pas si un ou deux ont vraiment reçu le degré de l'entendement qu'ils possèdent actuellement, et si l'indignation de M. *Pfingsten*, quand il s'est vu trompé dans les grandes espé-

(1) Ce Mémoire ne m'est parvenu que depuis quelques jours; je n'ai donc pu le placer qu'ici, quoiqu'il appartienne plutôt au chapitre XXIX de cette Histoire, et à sa suite, qui commence le III[e] volume de cette Histoire.

On ne sera pas étonné des défauts de rédaction de ce Mémoire, lorsqu'on réfléchira qu'il est rédigé par un médecin étranger, d'ailleurs très-instruit.

rances à lui données par les apparens effets de ses premières expériences, n'a point occasionné le jugement général qu'il porte sur l'inefficacité du galvanisme, contre la surdité de naissance et la manière violente avec laquelle il raconte sa dispute sur ce sujet, avec le conseiller M. *Wolke*, dans les feuilles publiques d'Allemagne.»

Hambourg. —«Aussitôt que l'on a lu, dans les feuilles publiques, la mission dont je fus chargé par mon gouvernement, le conseiller M. *Wolke*, qui à ce temps se trouvait à Hambourg, m'invita, dans les feuilles publiques, à me rendre chez lui, pour examiner quelques guérisons qu'on venait d'obtenir par le moyen du galvanisme. Je dirigeai mon voyage par Hambourg, où je trouvai M. *Wolke* qui, d'abord, me présenta deux garçons qui avaient été sourds-muets, et que l'on prétendait avoir reçu l'ouie par le galvanisme. J'examinai ces deux cas, tant en prenant tous les renseignemens de leurs parens sur leur état précédent, et sur les remèdes qui avaient été appliqués, qu'en faisant toutes les recherches sur leur état actuel.»

«Voilci le résultat de cet examen: l'un nommé *Lehman*, âgé de 15 ans, était sourd de naissance, et on ne connaissait nul accident qui

ait pu avoir produit la surdité dans son enfance; cette surdité était à un tel degré qu'il ne pouvait pas entendre la voix humaine parlée avec un ton ordinaire, et par conséquent il restait muet; mais il pouvait toujours entendre les voyelles de notre langue parlées avec un haut ton, et même les fortes et bien difficiles syllabes *p. e. m. ma, papa.* Avant un an on commença d'appliquer la simple électricité à ses oreilles, selon les méthodes connues, et après la continuation de cette opération, pendant trois mois, le sourd recevait un tel degré de l'entendement, qu'il pouvait bien distinguer les syllabes de notre langue parlées avec un son modéré et commun, lequel degré il avait encore dans le temps que je l'ai examiné; je prononçais trois pas derrière lui divers mots dont il avait appris la prononciation : il les répétait distinctement, et les consonnes *s* et *h* étaient les seules qu'il n'entendait pas, à moins qu'on ne les prononçât très-haut. »

« Dans la dernière partie de l'an 1803, le docteur *Brennig*, à Hambourg, lui appliquait le galvanisme selon la méthode de M. *Sprenger*, déja long-temps communiquée à la société. Après deux mois il finit l'opération, croyant, avec M. le conseiller *Wolke*, avoir produit, par ses expériences, le degré de l'au-

dition que je viens de décrire, et que les parens de ce sujet prétendaient avoir eu lieu après l'application de l'électricité simple, et avoir été produite par elle. On voit donc que ce manquement des épreuves exactes sur le degré de l'entendement, avant l'opération du galvanisme, a causé cette incertitude indéterminable. »

« Voici l'histoire plus satisfaisante du second sujet; le nommé *Schultz*, âgé de 12 ans, sourd-muet de naissance, n'avait aucun degré de l'audition qu'on pût remarquer ; le même médecin, M. *Brennig*, lui appliqua la simple électricité pendant six mois, dans plusieurs intervalles, sans qu'on observât le moindre heureux effet ; il appliqua le galvanisme selon la méthode de M. *Sprenger*, pendant un an, dans plusieurs intervalles, et le sourd-muet recevait peu à peu le parfait degré de l'entendement, qu'il possédait encore, lorsque j'examinai son état. En me plaçant derrière lui, je prononçais d'une voix modérée une quantité de mots qu'il avait appris, ainsi que de simples voyelles, des sons simples, des consonnes, de sorte qu'à l'égard de ce sujet il ne reste aucun doute qu'il a été sourd de naissance, et qu'il a reçu l'ouie par le moyen du galvanisme. »

Berlin. — « Comme Nantes était la ville en France où, pour la première fois, les effets

médicaux du galvanisme ont été éprouvés, Berlin l'était dans l'Allemagne, et si l'honneur en appartient à M. *Bouvier-des-Mortier* à Nantes, il appartient aussi à M. *Grapengieser* à Berlin. En considérant le temps pendant lequel les expériences galvaniques médicales étaient continuées dans cette ville, et les nombreux comptes qui en ont été rendus dans les feuilles publiques, dans des brochures particulières, sur leur terminaison satisfaisante, je concevais l'espoir de trouver dans cette ville des faits intéressans, et selon les apparences je pouvais juger avec certitude sur les effets médicaux du galvanisme. Mais je m'aperçus que je m'étais trompé, et pendant les quatre mois que je suis resté à Berlin, il ne s'est trouvé dans cette ville aucun homme qui s'occupât avec soin de ces expériences, excepté deux hommes connus dans le public, savoir M. *Grapengieser*, médecin pratiquant, et M. *Eschke*, instituteur des sourds-muets, tous deux associés correspondans de la Société. Le premier a commencé, comme il paraît, ses expériences, avec beaucoup de zèle, et a donné un rapport sur elles, avant qu'elles soient finies; mais voyant que les effets heureux n'avaient point de durée, et ayant acquis, par son ouvrage, la célébrité que donne une pratique

importante, il paraît qu'il avait perdu son espoir sur le galvanisme; au moins dans tout le temps que je suis resté à Berlin, il confiait à ses assistans l'exercice de ses expériences, et de tous les sujets, dont il parle dans son ouvrage, sourds, sourd-muets, aveugles, etc., et qu'il prétend avoir guéri : au moment où je suis venu à Berlin, il n'y en avait pas un seul en état de sentir une amélioration ou diminution de son mal, produite par le galvanisme. »

« Plusieurs des médecins et des autres savans de cette ville, soutenaient que ni la guérison, ni l'amélioration n'avaient jamais eu lieu sur aucun des sujets; mais il vaut mieux croire ce qu'on sait avoir eu lieu chez plusieurs de ceux auxquels était appliqué le galvanisme, que l'un et l'autre ont senti une diminution inconstante du mal, après quelque temps remplacé par l'état ancien. »

« Le second savant, à Berlin, connu par des expériences galvaniques, et par une brochure sur cet objet, est M. *Eschke*, instituteur des sourds-muets dans cette ville. Ses démarches, avant d'avoir éprouvé les effets du galvanisme auprès de ses élèves infortunés, pendant la durée de ses expériences dans son école, et après leur traitement, font voir qu'il a eu peur de mériter le reproche qu'on a fait à M. *Grepen-*

gieser, pour les espoirs exagérés qu'il donnait au public sur les effets du galvanisme ; car il a, même avant de faire ses expériences, fait tout son possible pour qu'elles ne puissent pas réussir, et après leur terminaison, il a aussi fait tout ce qu'il a pu pour décourager tout le monde de faire des expériences semblables.»

«Les trois assertions que je viens de soutenir, on peut les trouver démontrées dans la brochure déja citée, dont M. le comte de *Stenberg* a bien voulu présenter un extrait à la société, en considérant seulement la partie vraiement scientifique, et laissant les historiettes, les bons mots, les sarcasmes contre *Grapengieser* et autres, et tout ce qui porte le titre des *Expériences exposées par* M. Eschke.»

«Dans cette brochure, il ne dissimule pas, avant de connaître aucun effet du galvanisme, de ne pas avoir eu beaucoup de confiance dans ces expériences, d'avoir fait tout son possible pour empêcher leur application sur ses élèves, et de ne pas les avoir permises, avant d'être provoqué par les parens de plusieurs. On peut voir, par le peu de remarques que M. le comte de *Stenberg* a fait dans son extrait, comme M. Eschke a fait tout son possible pour que les expériences ne puissent réussir ; car au

lieu de les appliquer selon la simple méthode de M. *Sprenger*, généralement connue comme la plus avantageuse, il a établi un nouveau procédé, en n'appliquant qu'un immense nombre de coups par jour, avec des injections d'eau chaude dans les oreilles, et en tourmentant les élèves par le bruit des cimballes des janissaires.»

« Après la terminaison de ses expériences, il publie sa brochure, dans laquelle se trouvent d'étranges faits sur ces sourds-muets, contre le galvanisme, des lettres des mêmes pour le même but, pleines d'expressions pour tourner en ridicule les bandages circulaires inventés par M. *Grapengieser*, pour servir à l'application et à la fixation des conducteurs dans les oreilles, enfin, pleines de faussetés pour le même but. Telle est la nouvelle de Vienne que deux sourds-muets, à l'Institut impérial de cette ville, étaient devenus fous par les expériences galvaniques, et hors d'état d'être enseignés, nouvelle qui n'a jamais existé, et qui a été au même moment déclaré fausse par M. le directeur de cet Institut. Mais la moitié de tous ces faits étaient suffisans pour démontrer le peu de confiance qu'on peut avoir dans le jugement d'un homme si dépendant des préopinions, et si borné par des

rapports inexacts dans le traitement d'un objet public, et du plus grand intérêt pour toute l'humanité; il est aussi du nombre des instituteurs des sourds-muets, sur lesquels le brave conseiller de la cour M. * * * a osé soutenir publiquement, qu'il craignait que le galvanisme ne rendît les sourds entendans, et par conséquent les instituteurs des sourds-muets inutiles. »

Vienne. — « Dans le grand institut impérial et royal de cette ville, on n'a pas manqué d'éprouver les effets du galvanisme sur tous les élèves de l'Institut. Dans un ouvrage d'un associé correspondant de la Société, M. *Walther*, sur l'application et l'indication de l'opération galvanique, on trouve un tableau sur les effets des expériences galvaniques, dans ledit Institut, expériences auxquelles l'auteur de cet ouvrage n'a jamais assisté, et qui sont du fait de M. *Bremser*, médecin de Vienne. Selon ce tableau, il paraît que les opérations en général ont réussi, et que la plus grande partie des sourds-muets ont reçu, quelques-uns un grand, quelques autres un moindre degré de l'entendement, qu'ils n'avaient point avant les expériences. »

« L'état actuel de tous ces sourds-muets est tel, qu'aucun d'eux ne peut entendre la voix humaine

humaine prononcée avec un ton ordinaire : deux ou trois entendent toutes les voyelles, et les consonnes prononcées haut : le plus grand nombre entendent les voyelles, dont les sons sont les plus forts, *p*, *a*, *o*; quelques-uns n'entendent aucun son de la voix humaine. Il est vrai que, dans le nombre des Instituts que j'ai visités dans mon voyage, j'ai trouvé une gradation complète depuis le plus petit jusqu'au plus grand ; tous entendent comme chez les élèves de l'Institut de *Vienne ;* le degré de l'ouie de chacun est si connu de leurs instituteurs, qu'on peut les ranger en ordre, selon leur gradation, et quand alors on prononce fortement un mot, dont les syllabes se distinguent bien, ces sujets, à leur tour, le prononcent distinctement ; mais leurs voisins prononcent les voyelles seules ; la troisième classe, une voyelle seule ; la quatrième, un son articulé, et les derniers, de l'autre côté, disent qu'ils n'ont rien entendu.

Le degré de l'ouie du sourd-muet fait naturellement une grande variation dans la facilité avec laquelle on lui enseigne la parole, si borné qu'il soit, tant moins possède-t-il la faculté de l'imitation de la voix de l'homme parlant, faculté dont le manquement total rend l'enseignement d'une parole intelligible

aux sourds-muets impossible; c'est pour cela qu'on peut, dans l'Institut à Vienne, où on enseigne la parole avec perfection, conclure le degré de l'audition de chaque élève, en entendant sa prononciation plus ou moins distincte, et on est sûr, que celui, dont la prononciation est pleinement inintelligible, manque aussi pleinement de l'ouie.

Quant à ce degré de l'ouie, lequel possèdent quelques-uns de ces sujets, ce qui fait la question importante, si vraiment il est produit par le galvanisme, il est fâcheux que nous ne soyons pas en état de la résoudre. Le directeur de l'Institut, M. *May*, ancien P. D. E. L. A., à l'école militaire de Paris, et élève de M. l'abbé de l'Epée, dans l'art d'instruire les sourds-muets, prétend que tous ceux, qui ont actuellement quelque degré de l'ouie, l'ont eu avant les expériences galvaniques, et toujours. Au contraire, le second instituteur, M. *Weinbergen*, soutient que deux ont profité beaucoup par le galvanisme. On voit donc qu'ici le même cas malheureux existe par le manquement des épreuves justes avant les expériences, et qu'il nous met hors d'état de conclure avec certitude sur un objet si important.

Je finis ces remarques en rendant compte à la société, en peu de mots, de la dispute com-

mencée avec assez de violence dans les feuilles publiques de l'Allemagne, au commencement de l'année passée, dont j'ignore encore la terminaison, parce que je suis parti au même moment pour l'Italie.

Il se trouvait, d'un côté, dans cette dispute M. *Wolke* et M. *Sprenger*, associés de la Société, et de l'autre M. *Pfaff* et M. *Pfigsten*. L'objet de la discussion était les expériences galvaniques sur les sourds-muets de M. *Sprenger*, et leur description et vérification par M. *Wolke*.

On avait déja trouvé quelques articles dans les feuilles publiques de l'Allemagne, sur les heureux effets des opérations galvaniques de M. *Sprenger*, lorsque M. *Wolke*, revenant de la Russie, se détermina d'aller droit à Sever en Westphalie, pour être lui-même témoin de ces fortunés événemens, qui avaient d'autant plus frappé son attention, qu'il avait toujours distingué l'énergie et la force avec laquelle M. *Sprenger* employait ses facultés, pour le bonheur du genre humain, qui lui doit, ainsi qu'à *Bassedor* et à *Campe*, ses collaborateurs, l'état actuel de la pœdagogie dans l'Allemagne. Arrivé à Sever, où il resta plusieurs mois, il assista aux expériences de M. *Sprenger*, et les publia dans son ouvrage intitulé: *Avis sur les applications heureuses de l'électricité gal-*

vanique-voltaïque aux sourds-muets, à Sever, et la méthode de M. Sprenger *pour l'exercice de ces opérations*, Oldenburg, 1802, avec planches. Au moment que parut cet ouvrage, beaucoup de savans doutaient des heureux effets des opérations relatives au traitement des sourds-muets.

Ces doutes redoublaient encore, lorsque M. *Pfingsten* et d'autres répétaient les expériences galvaniques, selon la méthode de M. *Sprenger*, sans avoir les mêmes effets; M. *Pfingsten* envoya son fils, étudiant la chirurgie en Westphalie, pour examiner les uns et les autres sourds-muets, traités par M. *Sprenger*. Mais il paraît que l'examen, qu'a fait le jeune homme, a été très-imparfait, de manière qu'il ne donne pas beaucoup de lumières sur cette matière obscure; car il a rendu compte que quelques-uns de ces sourds-muets, traités par M. *Sprenger*, étaient sourds-muets, comme ils l'avaient toujours été, que les autres avaient eu une si grande sensibilité dans les oreilles, qu'ils ne pouvaient souffrir la prononciation forte des mots, à leur côté. Alors M. *Pfingsten* rassemblait ces observations, et écrivait dans l'*Indicateur de l'Empire germanique*, contre la vérité des assertions de MM. *Sprenger* et *Wolke* sur la guérison desdits sujets, prétendant

que le plus sûr témoignage, c'est qu'ils étaient encore muets, parce que selon son opinion, la parole devait suivre bientôt la perception de l'ouie.

M. *Wolke* ne trouva point satisfaisante les recherches du jeune *Pfingsten*, et démontra que l'absence de la parole ne prouvait pas l'absence de l'ouie, puisque, selon son opinion, le sourd-muet parvenu à un certain âge, et recevant l'ouie, apprendra très-lentement la parole, et a toujours besoin d'être enseigné par un maître.

Alors la dispute entre M. *Pfingsten* et M. *Wolke*, prit une autre forme, et occasionna différens débats, sur la vérité des effets publiés des expériences galvaniques de M. *Sprenger*. Le point de leur discussion fut la question de savoir si le sourd-muet, ayant reçu par un ou autre moyen l'ouie, avait besoin d'être enseigné pour la parole humaine, ou s'il l'apprendrait de lui-même par l'imitation seule?

A l'égard de cette question importante, je me suis déja une fois déclaré publiquement pour les sentimens de M. *Wolke*, sur la nécessité d'enseigner au sourd-muet, ayant reçu l'ouie, la parole; prétendre qu'il parlera au moment qu'il entend, c'est le même, que de prétendre qu'un homme parlerait chinois, quand

un aérostat l'aurait déposé au milieu de la Chine. Mais si on demande : le muet entendant, ne peut-il jamais acquérir la langue des hommes de lui-même ? Il faut toujours accorder qu'il le peut, mais lentement, avec difficulté, et si je ne me trompe pas, jamais à perfection. L'esprit de l'imitation de l'homme est, comme chez les animaux, le plus grand dans l'enfance, et se perd avec elle. Les instrumens de la voix restant plusieurs années dans l'inertie, perdent probablement leur habilité; c'est une conclusion, que nous permet l'analogie, selon les observations semblables des autres organes.

Les articulations des cartilages du larynx deviennent probablement plus ou moins immobiles, et les ligamens de cet organe subissent sans doute, par le non usage, peu à peu une désorganisation, par laquelle ils deviennent rigides, et hors d'état de produire ces effets variés de l'organe, d'où résultent le langage des hommes, et ses modulations innombrables. Le muet entendant avec peine, et sans instruction, très-lentement apprendra la parole.

CHAPITRE XXXV.

Lettres de M. Aldini *au professeur* Sue, *et de* M. Pacchiani *à* M. Bignotti.

I. Je reçois dans le moment de Milan une lettre de M. *Aldini*, qui me paraît assez intéressante pour être placée ici.

« Je vous envoie, M., par M. *Husons*, une réponse fidèle à la lettre que vous m'avez écrite concernant la théorie du galvanisme, et les travaux sur ce sujet, depuis mon départ de Paris. Je vous annonce que j'ai essayé le galvanisme sur les animaux à sang chaud, sans l'intervention des métaux. On n'a jusqu'à présent déterminé, comme vous le savez, les mouvemens, que dans les animaux à sang froid, et d'après les conseils de M. *Lacépède*. J'ai cherché à répandre, autant qu'il était en moi, cette intéressante propriété, pour pouvoir donner l'explication de divers phénomènes de l'économie animale. Je m'occupais de ces recherches, depuis plusieurs années, lorsque, l'hiver dernier, me trouvant à Florence, je fus invité à répéter ces expériences par MM. *Fontana* et *Mascagni*;

(1) Cette lettre était en italien. M. *Husson* a bien voulu la traduire, avant de me l'envoyer.

je les ai tentées de plusieurs manières en leur présence, sur plusieurs animaux, et j'ai trouvé jusqu'à présent que les canards étaient ceux qui présentaient le mieux le phénomène de la contraction galvanique. Après avoir imaginé quelques préparations compliquées, je me suis convaincu que la plus simple et la plus facile de toutes, était celle qui présentait les contractions, sans métaux, avec la plus grande précision. En effet, j'ai obtenu, d'une manière très-prononcée, la contraction, sans l'aide des métaux, plusieurs fois sur différens canards, en appliquant au muscle gastronémien le nerf crural, séparé jusqu'à la région poplitée.

Le succès de cette expérience dépend d'une multitude de circonstances minutieuses; de sorte qu'il n'est pas étonnant que ce phénomène ait échappé aux recherches des physiciens. Il est nécessaire, pour réussir, que l'animal, qu'on soumet à l'expérience, ait beaucoup de *vitalité*, que l'opérateur apporte beaucoup d'exactitude et de célérité dans la séparation des nerfs, qu'il prenne beaucoup de précautions pour conserver l'humidité naturelle, dans les parties qu'il doit rapprocher par le contact. Telles sont les conditions nécessaires pour exciter cette espèce de contraction musculaire. C'est en me conformant à ce que je viens de dire, que j'ai pu

étendre mes observations sur d'autres animaux à sang chaud, et principalement sur les lapins et les agneaux.

J'ai tâché d'éviter toute espèce de soupçon d'un stimulant mécanique; pour cela j'ai tenu isolée la cuisse de l'animal à sang chaud, dans une direction longitudinale, en laissant pendre un morceau de muscle et le nerf crural, et j'en faisais communiquer les extrémités en les plongeant dans un bassin d'eau pure. Les animaux que j'ai choisis de préférence, ce sont ceux, dont la vitalité est la plus forte, et chez qui j'ai observé le mieux la contraction musculaire sans métaux, et c'est dans cette circonstance que j'ai pu aisément remarquer l'attraction manifeste, qu'exercent entre elles les fibres nerveuses et musculeuses.

Je crois aussi avoir enfin trouvé un nouveau télégraphe galvanique, pour porter à de très-grandes distances l'action du galvanisme, sans le secours des fils métalliques isolés, dont j'avais eu besoin dans mes expériences faites à Calais, sur l'Océan, et dans celles faites sur la Marne à Charenton.

J'aurai l'honneur de vous donner, dans une autre circonstance, des détails sur cette nouvelle méthode, comme aussi de vous informer des progrès du galvanisme en Suède, en Dane-

marck, dont j'ai été instruit dernièrement par MM. *Beyer* et *Kastberg*. Recevez, en attendant, l'assurance de ma gratitude, pour les soins que vous prenez à la gloire d'une découverte qui, née presque dans ma famille, ne peut que beaucoup m'intéresser. »

J'ai l'honneur d'etre, etc.

Signé, ALDINI.

II. *Lettre du docteur* F. Pacchiani, *professeur de physique, à l'Université de Pise, à* M. Lorenzo Pignotti, *historiographe du Roi* (1).

Extrait (2). Il s'agit de la découverte des élémens constituans d'un acide, qui jusqu'à ce jour a résisté aux analyses chimiques; de l'*acide muriatique*. L'auteur y a procédé par le moyen du courant électrique continu, que fournit la pile de *Volta*. Les résultats de ses travaux, contenus dans un Mémoire particulier, sont :

(1) Cette lettre, en langue italienne, m'a été envoyée de Milan avec la précédente, par M. *Husson*, mon collaborateur à la Bibliothèque de l'Ecole de médecine.

(2) Cet extrait est de M. Hallé, mon collègue, médecin ordinaire de S. M. l'Empereur.

1.° Que l'acide muriatique est un oxide d'hydrogène.

2.° Que dans l'acide muriatique oxigéné, et à plus forte raison, dans l'acide muriatique, il y a moins d'oxigène que dans l'eau.

3.° Que l'hydrogène est susceptible de beaucoup, et de très-divers degrés d'oxidation, ce qui diffère de l'opinion commune qui ne supposait qu'un seul degré d'oxidation admissible, celui qui constitue l'eau.

Par l'effet de la pile et d'un fil d'or pur plongé dans l'eau, celle-ci se désoxigène peu à peu, à la surface de ce fil.

L'un de ces degrés de désoxigénation indiqua d'une manière non équivoque, la formation d'un acide. Le gaz dégagé dans cette opération, éprouvé à l'eudiomètre de *Giobert*, se trouva être du gaz oxigène pur, ne laissant qu'un soixantième de résidu. C'est, en suivant les différentes nuances de cette désoxigénation, qu'on a rencontré le point où se manifeste la présence d'un acide.

L'eau, réduite à la moitié de l'espace qu'elle remplissait dans le récipient, avait les caractères suivans :

Couleur jaune orangé, plus ou moins foncé, selon la quantité de liquide restant ; elle ressemblait à une dissolution d'or.

Odeur d'acide muriatique oxigéné.

Le fil d'or avait perdu son éclat métallique, et semblait attaqué par un dissolvant.

Un morceau de drap, en contact avec la liqueur, se mettait en charpie comme une substance à demi brûlée.

Autour de l'orifice du vase, la *vessie* qui le bouchait (1) prenait un cercle pourpre foncé, terminé par un autre cercle absolument décoloré et blanc.

Une goutte de ce liquide, versé sur la main, donna à la peau, au bout de quelques heures, une belle couleur rouge.

M. *Jos. Branchi* a vérifié 1.° que la vapeur de cet acide formait, avec celle de l'ammoniaque, une fumée blanche.

2.° Que c'était assurément de l'acide muriatique oxigéné, précipitant le nitrate d'argent, sous forme de matière blanche, lune cornée des anciens ou muriate d'argent.

Ainsi, l'acide muriatique est un oxide d'hydrogène.

L'acide muriatique oxigéné, et l'acide muriatique, à plus forte raison, ont moins d'oxigène que l'eau.

---

(1) Le vase était bouché à son orifice par un morceau de taffetas, et par une double vessie.

L'hydrogène est susceptible d'un grand nombre de degrés d'oxidation; l'un constitue l'eau, un autre l'acide muriatique oxigéné, un troisième, le moindre de tous, l'acide muriatique.

L'auteur donnera, dans un second Mémoire, des remarques sur les autres degrés de cette oxidation, différens de ceux qu'il vient d'indiquer.

La métamorphose de l'azote en acide nitrique, et celle de l'hydrogène en eau, sont deux grandes merveilles de la nature.

N'en doit-on pas dire autant de la métamorphose par laquelle l'eau devient le dissolvant de l'or et du platine, et le neutralisant des émanations pestilentielles.

L'auteur se propose d'en déterminer les proportions par l'expérience et le calcul. Ce fait se lie nécessairement avec les grands élémens de la formation de l'acide muriatique, et des sels qu'il forme dans le vaste laboratoire de l'Océan.

CHAPITRE XXXVI.

Histoire du Perkinisme (1).

Ceux qui ont lu l'histoire du galvanisme, qui en ont suivi les phénomènes et les expériences, ont acquis la conviction que certaines combinaisons, fruit du hasard, conduisent souvent à dès découvertes importantes, que les efforts du génie le plus sublime n'auraient pu trouver, ou n'auraient trouvé qu'après des recherches assidues et long-temps prolongées, qu'après des expériences diversifiées et long-temps répétées. Mais on a aussi reconnu que trop souvent les préjugés du vulgaire retardent la propagation des vérités, découvertes dans certaines sciences par des gens éclairés et im-

(1) Ce chapitre devait être placé à la fin du II[e] vol. de l'Histoire du galvanisme; des arrangemens particuliers, et l'étendue de ce volume s'y sont opposés; j'ai cru que le public, qui a pris tant d'intérêt à cette Histoire, traduite en différentes langues, ne verrait pas avec indifférence qu'on y joignît celle du Perkinisme, à cause des liaisons nombreuses qu'il y a entre ces deux découvertes, quoique la dernière soit presqu'entièrement tombée dans le discrédit, tandis que l'autre a été encouragée par les gouvernemens, et est cultivée par presque tous les savans de l'Europe.

partiaux, et opposent à leurs travaux des difficultés, qu'il leur est quelquefois impossible de surmonter.

Jusques là, rien qui étonne, rien qui ne soit en conformité avec les opinions vulgaires; le bien est si difficile à opérer! mais que parmi des gens instruits, parmi des savans, il s'en trouve qui, contre leur conscience, combattent des vérités, dont ils connaissent la certitude, l'importance et l'utilité; qu'ils sacrifient à un intérêt particulier le bonheur public, en opposant, à des faits constans et prouvés, des assertions mensongères, pour tâcher d'anéantir, d'étouffer les lueurs d'espérance, que donnent de nouvelles découvertes dans les arts et dans les sciences, voilà ce qui a droit d'étonner, voilà ce qui détruit la philosophie et la morale, parce que ce n'est plus ici ignorance ou stupidité, comme dans le premier cas, mais mauvaise foi, jalousie, ou au moins entêtement et obstination, qu'occasionne souvent le chagrin secret de ce qu'un autre a découvert ce qu'on aurait voulu avoir trouvé soi-même.

Le mal qui résulte de ces jalouses rivalités, de ces passions d'intérêt sordide, est sans doute très grand; mais combien il est encore plus grand, plus funeste, lorsque ces rivalités, ces passions,

attaquent la santé publique dans sa source primitive, lorsque la médecine elle-même en est le sujet? Que d'exemples malheureux nous pourrions citer à l'appui de cette assertion, depuis la découverte de la circulation du sang jusqu'à celle de l'inoculation! De combien d'écrits, la plupart plus remplis d'injures que de raisons, celle-ci n'a-t-elle pas été l'occasion! Elle a triomphé; sans doute, il en sera de même de la vaccine, qui n'a pas plutôt été connue, qu'elle a eu presque autant d'ennemis que de partisans; heureusement le nombre des premiers est bien diminué, et diminue tous les jours.

Il en a été de même du Perkinisme; et l'auteur même, si on l'en croit, a été le sujet et la victime de la rivalité et de la jalousie de ses confrères (1). L'histoire seule de sa découverte et de ses procédés opératoires, peut prouver la vérité ou la témérité de son accusation: on ne lui contestera pas au moins d'avoir obtenu le même honneur que le cé-

(1) Il prétend en avoir éprouvé cette influence pernicieuse à l'occasion de son invention « d'un principe certain et » nouveau d'action applicable à la guérison de certaines » maladies, telles que les douleurs de goutte, celles du » rhumatisme, les tumeurs, l'épilepsie, etc.

lèbre

lèbre *Galvani*, celui d'avoir donné son nom au nouveau moyen de guérir les maladies, qu'il a inventé, puisque ce moyen a été appelé *Perkinisme*, du nom de son auteur.

Le docteur *Perkins*, médecin à Plainfeld, dans l'Amériquc septentrionale, a publié en anglais, 1796, un ouvrage qui a pour titre : *Certificats of the efficacy, of doctor* Perkins, *metallic instruments, Rewbrory post printel by edmorid. M. Blunt.* Cet ouvrage renferme une multitude de certificats de personnes les plus dignes de foi, sur les effets avantageux du procédé de ce docteur, et il a été bientôt le sujet de la publication d'un autre ouvrage critique, dont nous parlerons plus bas.

Ce qui a pu donner, dans les premiers temps, de la célébrité au Perkinisme, ce sont les rapports, les liaisons qu'on lui a trouvées avec le galvanisme, qui alors faisait beaucoup de bruit. Cela est si vrai, que les auteurs mêmes qui ont écrit sur cette dernière découverte, n'ont pu s'empêcher d'établir entre le galvanisme et le Perkinisme, plusieurs points de comparaison, parce qu'ils ont vu que celui-ci présentait des phénomènes qui avaient beaucoup de rapport avec ceux du galvanisme : nous aurons bientôt occasion de faire voir qu'à cet égard les raisons et les preuves qu'ils donnent de leur

opinion, ne sont pas dénuées de fondement.

Quelque temps auparavant, *Berkins* avait publié sur le même sujet un ouvrage ayant pour titre : *Discovery of, etc.* : « Découverte d'une nou» velle loi de la nature, et application de cette » découverte aux maladies, par l'influence des » tracteurs métalliques sur le corps humain (1). »

Perkins dit avoir observé, que lorsqu'une pointe métallique se trouvait en contact avec un muscle, cet organe entrait en contraction : il dit aussi avoir remarqué que l'application accidentelle d'un instrument métallique sur des tumeurs enflammées, produisait un soulagement momentané. Il avait déja formé une hypothèse, d'après ces observations, qu'il avait profondément méditées, lorsque la découverte de *Galvani*, relative à l'influence des métaux sur les fibres musculaires et nerveuses, vint le confirmer dans ses idées, et ramener toute son attention vers les moyens propres à établir, d'une manière incontestable, l'effet du contact des métaux sur le corps humain.

(1) Voyez lettre du D. Perkins à M. Johnson. Recueil périodique de littérature médicale étrangère, tom. I, p. 47. Note sur le perkinisme, Journal de physique, fructidor an VII. Voyez encore la Bibliothèque britannique, VII année, tom. XXI, de l'article Sciences et Arts, p. 92.

Il fit faire des instrumens, composés de métaux parfaits, dans leur état de pureté, de ces mêmes métaux de bas aloi, et de divers autres alliages, et se livra pendant plusieurs années à une suite d'expériences, espérant que des procédés, qu'il fondait sur une théorie saine, lui fournirait des moyens nouveaux de soulager l'humanité souffrante. Les expériences de *Galvani* avaient fait connaître les principaux phénomènes de l'électricité animale, et produisirent les recherches de *Valli*, de *Volta*, de *Monro* et de *Cavallo*.

Ce dernier physicien généralisa beaucoup le phénomène, et soutint que l'électricité animale, ou la propriété du muscle et du nerf de se mettre en mouvement par l'effet d'une simple communication métallique, établie entr'eux, appartient à la plupart des habitans de la terre, de l'air et de l'eau. La tête d'un cheval, mort récemment, fut si violemment agitée dans l'une de ses expériences, par le contact d'un schelling et d'un morceau d'étain en feuilles, que tout l'effort d'un homme robuste ne put empêcher la convulsion; c'est cette propriété, cette électricité animale, qui donna à *Perkins* l'idée de construire des instrumens qu'il nomma *tracteurs*, et avec lesquels il produisit, à ce qu'il prétend, des effets curatifs;

qui surpassèrent ses espérances. Il fit part de sa découverte et de ses résultats à la société médicale de *Connecticut*. La nouveauté et la simplicité de ses procédés firent naître le doute, chez les personnes les plus sages, et le mépris chez les ignorans et les entêtés. Les premiers désirèrent des preuves plus décisives, et revetues de l'authenticité publique : les seconds confondirent l'influence métallique avec le magnétisme animal de *Mesmer*.

Ce fut alors que ses amis conseillèrent au docteur *Perkins* de se rendre à Philadelphie, où, à raison d'une plus grande population, et des nombreux établissemens publics qu'on trouve dans cette ville, les occasions de soumettre sa pratique à une épreuve sévère, seraient plus fréquentes. Il eut effectivement le succès le plus extraordinaire, succès qui a été attesté par les premiers savans de l'Amérique, et par les membres eux mêmes de la société de Connecticut.

Si *Perkins* avait découvert une loi nouvelle dans la nature, et que par la simple application de cette loi, il nous eut enseigné à soulager les infirmités humaines, il méritait sans doute la reconnaissance de ses contemporains, et son nom était fait pour aller à la postérité. Ce qu'il y a de certain, au moins, c'est que les effets qu'il a

obtenus par ses procédés, n'ont aucun rapport avec ceux que produisait le magnétisme animal de *Mesmer*, et qui ont été attribués par *Franklin*, *Lavoisier* et autres physiciens, à l'influence de la *compression*, de l'*imagination* et de l'*imitation*. Le docteur *Vaughan*, dans une dissertation lue à la Société médicale de la Delaware sur l'électricité animale, explique ainsi l'effet des *tracteurs*. « Après les expériences accumulées sur ce beau sujet, dit-il, je crois que le plus déterminé scepticien ne niera plus que le principe de l'énergie nerveuse est une modification de l'électricité. Comme la sensation dépend de cette énergie, son degré naturel désigne l'état de santé, et produit la sensation agréable; la douleur est une *super-sensation*, et peut dépendre de l'accumulation du fluide électrique, ou d'un degré excessif d'énergie dans la partie affectée. D'après ce principe, le problême est facile à résoudre : les métaux, en leur qualité de conducteurs, peuvent rétablir l'équilibre ainsi rompu, et ramener à leur état naturel les organes tourmentés. »

En 1798, il a paru à Copenhague un vol. in-8.° de 108 pages, ayant pour titre : *Von dern Perkinismus*, etc. c'est-à-dire : *Du Perkinisme, ou des aiguilles métalliques du docteur* Perkins, de l'Amérique septentrionale, *avec des certi-*

ficats, *et l'exposé des expériences faites par des médecins de Copenhague*, publié par MM. *Herholdt*, chirurgien de division, et *Rafn*, assesseur, opuscule traduit du danois en allemand, et accompagné de remarques, par le docteur Jean-Clément *Tode*, professeur ordinaire de médecine, et médecin de la cour, avec une planche gravée. Cet ouvrage tend à renverser tout le système bâti par *Perkins*, sur ses tracteurs métalliques. La notice que nous allons en donner, d'après le recueil périodique de littérature médicale étrangère (1), fournira au lecteur les moyens de juger par lui-même si cette découverte peut être de quelque importance, de quelque utilité en médecine.

« Le génie de Socrate, dit l'auteur, la poudre sympathique de *Digby*, la baguette devinatrice de *Thouvenel*, les amulettes *d'Arnould*, le mesmerisme, enfin le perkinisme, rendent problématique; si d'un côté on doit prodiguer la dénomination d'imposteur, de charlatan, de sot, de crédule aux uns, ou si d'un autre côté on doit taxer de présomption, d'entêtement, ou d'aveuglement volontaire les autres. Le galvanisme, quoiqu'on voie les instrumens qui excitent telle action par attouchement, brouille

(1) Tom. 1, pag. 109.

tout autant les idées, que la poudre sympathique dont on voit aussi la matière, mais dont on ne connaît pas la prétendue vertu : c'est ainsi que l'odorat du chien limier est encore frappé le lendemain des particules odoriférantes dont le gibier a, la veille, imprégné le gazon. Mais quel est le terme, au-delà duquel ces causes cessent d'agir ? Faut-il récuser le témoignage de ses yeux, parce qu'on ne saurait expliquer la chose que l'on voit ? Peut-on attribuer tel effet à telle cause, lorsque, les circonstances paraissant être les mêmes, l'évènement ne répond pas encore à ce qu'on en attendait ? Mais aussi est-il en notre pouvoir de nous assurer de la parfaite identité des circonstances ? »

Après ce préambule, que j'ai beaucoup abrégé, le critique entre en matière, et trace ainsi les procédés du perkinisme. « C'est une opération, dit-il, dans laquelle on emploie deux aiguilles ou épingles, mousses à l'une de leurs extrémités, renflées à l'autre, et ayant à peu près la forme d'un fuseau à dentelles. Elles paraissent être, l'une de cuivre jaune, et l'autre d'acier. On a fait des expériences avec des outils ordinaires de boutique : ils ont produit le même effet : on s'est aussi servi d'ébène, d'ivoire, de zinc, de plomb, d'argent, d'or pour en fabriquer ;

les résultats des expériences, dans lesquelles on les a employés, ont varié. »

Le procédé du perkinisme consiste à passer légèrement ces aiguilles sur une partie malade, sans même toucher l'épiderme ; à les conduire de haut en bas, ou de la ligne du milieu en descendant, et au dehors : on poursuit le mal déplacé, s'il s'arrête plus bas, et toujours ainsi, jusqu'à ce qu'il soit entièrement expulsé. A l'exception de *Jacobson*, chirurgien de l'hôpital de Copenhague, personne ne donne des instructions suffisantes sur la manière de procéder ; personne ne dit s'il faut tenir ces aiguilles droites, penchées ou couchées ; s'il faut s'en servir une à une, ou des deux à la fois ; si elles doivent se toucher par l'une de leurs extrémités ou en totalité, ou s'il faut les tenir séparées ; si c'est avec une main qu'on opère, ou avec les deux ; de quelle manière on les saisit, si c'est par le milieu ou par l'extrémité supérieure ; s'il faut que celle-ci dépasse les doigts ; s'il faut placer le malade dans une certaine direction à l'égard des points cardinaux, etc. Il y a plus, c'est que tout ce que *Jacobson* nous apprend, se réduit à dire qu'il a promené ses aiguilles d'abord l'une après l'autre, à commencer par celle de laiton,

cent fois chacune, et ensuite les deux ensemble, au nombre de deux cents fois.

Le résultat général de toutes ces tentatives est, comme l'exprime *Herholdt*, *nusquam tuta fides*, de n'avoir jamais un point fixe et assuré. Cependant les expériences ont quelquefois fait cesser des douleurs rhumatismales, des odontalgies, des migraines, des affections nerveuses, convulsives; on a dissipé des ophthalmies, des tumeurs, des inflammations, tantôt avec, tantôt sans évacuations consécutives, telles que larmoyement, dévoiement, sueur avec rougeur et chaleur à la peau, etc. On a réussi une fois à rétablir un écoulement gonorrhoïque, supprimé imprudemment, et qui avait causé une strangurie très-douloureuse.

Le nombre des épreuves et des certificats rapportés est considérable, ainsi que la liste des médecins anglo-américains qui constatent l'activité de ce moyen. Les hôpitaux de Copenhague ont aussi fourni des sujets qu'on a soumis à son action : il a presque toujours produit quelqu'effet, soit palliatif, soit curatif, soit apparent. Quelquefois le mal a été suspendu pour quelques heures, et a reparu périodiquement : d'autres fois la guérison a été de durée. Le remède a agi promptement chez les uns, les autres ont eu besoin qu'il fût con-

tinué plus ou moins long-temps, et même à des reprises réitérées. Il a soulagé les uns dès le commencement, et chez les autres, il a d'abord augmenté le mal. *Rafn* nous dit qu'attaqué d'un rhumatisme, sa douleur ressemblait à une tension dans le tissu cellulaire, et que la perkinisation a causé un relâchement avec chatouillement, rougeur et chaleur à la peau perkinisée; que la douleur s'est fait constamment sentir avec plus de vivacité à la place où il a terminé la ligne tracée avec les épingles que dans tout autre endroit; que le même procédé, répété de la même manière, trois semaines après la guérison, n'a produit aucun effet sensible, etc.

Le célèbre *Abildgaard* a essayé d'expliquer les phénomènes du perkinisme, en les comparant à ceux de l'électricité et du galvanisme, et l'éditeur de la brochure que nous analysons, considère ce nouveau moyen curatif, 1.° comme un stimulant mécanique; 2.° comme un phénomène électrique; 3.° dans ses rapports avec le galvanisme; 4.° comme un moyen qui agit sur l'imagination. C'est, dit-il, à mon avis, expliquer *obscurum per æque obscurum*, ce qui est obscur par une autre obscurité. Quelle impression, en effet, peut faire une épingle promenée légèrement sur la peau, où même

conduite dans un certain éloignement? Quelles lumières peuvent nous fournir, pour l'explication d'un phénomène excentrique, l'électricité et le galvanisme, dont les principes et la manière d'agir nous sont également inconnus? Sommes-nous plus avancés dans la physique du perkinisme, lorsqu'on nous apprend que les pointes de ses aiguilles, dirigées vers la langue, y excitent, même sans la toucher, une saveur aigre et métallique? Quelle relation y a-t-il entre la cause instrumentale et l'effet? La parité de l'action de ces pointes des aiguilles avec les plaques métalliques, placées dessus et dessous la langue, éclaircit-elle ce phénomène, satisfait-elle sur le *comment cela se fait*? Est-ce le galvanisme qui explique le perkinisme, ou celui-ci qui explique l'autre?

Au reste, quelque explication qu'on donne du Perkinisme, elle a cela de commun avec toutes les autres explications physiques, qu'elle ne présente que des rapprochemens de phénomènes peu familiers à d'autres plus familiers, ou au courant desquels nous sommes plus accoutumés. Oter toute raison de demander encore *un pourquoi cela?* après une série de réponses explicatives, ne peut appartenir qu'au grand architecte de cette machine ronde, dont nous voudrions connaître les principes

moteurs, leur causalité et les lois de leur jeu. Quant à nous, nous ne pouvons nous élever dans nos solutions qu'au moyen d'abstractions suggérées par l'observation, laquelle nous conduit enfin à un terme où, comme dans un champ de vue trop vaste, ce qui est à l'extrémité des limites ne peut plus se distinguer.«

Caube a joint quelques remarques éparses à l'opuscule publié en Amérique. Il observe que le débit considérable des aiguilles de *Perkins*, à un prix très-haut, leur contrefaction à Sainte-Croix et à Copenhague, la conformité du succès des unes et des autres, même des clous de fer, l'influence et le peu de confiance que méritent les détails pratiques, ainsi que les certificats rapportés en confirmation des effets curatifs de ces aiguilles, etc., etc., assimilent le Perkinisme à toutes les autres charlataneries. « Je ne peux, dit *Herholdt*, qu'approuver le sentiment de ce célèbre savant, dans l'exposé des motifs qu'il allègue pour modérer l'enthousiasme avec lequel on paraît chercher à accréditer le Perkinisme, enthousiasme qui a toujours été le poison mortel des nouveaux moyens curatifs, qui rend indiscrect dans leur application, fait négliger l'étude des analogies, mélange et confond les actions purement physiques, avec celles qu'il faut attribuer, en

tout ou en partie, à l'intempérance de l'imagination.

Ces vérités ne prouvent pas en faveur du Perkinisme, et qu'il soit possible de lui assigner une place dans la matière médicale. Si ses effets tiennent de l'électricité, il faudra s'appliquer à connaître le mode de le diriger, celui d'augmenter ou de diminuer l'affluence ou l'efffluence du feu électrique selon les indications, (qu'il faudrait avoir le talent de saisir, celui de varier la forme des aiguilles, de les terminer tantôt en pinceau ou en aigrette, tantôt en pointes, d'autres fois en boule, celui d'isoler le sujet ou seulement la partie malade, d'armer les aiguilles de substances idio-électriques ou analectriques, selon les cas, de les employer séparément ou conjointement, etc.

Si le perkinisme a de la conformité avec le galvanisme, il faut établir différentes manières de correspondance entre les aiguilles, apprécier les actions ou réactions d'aiguilles fabriquées de toutes sortes de substances, peut-être aussi composées de pièces différentes, réunies dans leur longueur, telles que des aiguilles de souffre, de cire d'Espagne, de verre, en conjonction avec des aiguilles aimantées, de mixtes de métaux, de demi-métaux, etc. Il faudra en général étudier les combinaisons particulières

suivant l'idio-syncrasie et le tempérament du sujet : il faudra s'attacher à connaître les résultats du Perkinisme appliqué à la peau, à des endroits poileux, aux dents, aux aponévroses, aux tendons, aux vaisseaux, aux glandes, aux os, aux cartilages, etc. Il faudra encore faire attention à l'atmosphère, à son influence, ainsi qu'à plusieurs autres causes secondaires, qui peuvent beaucoup contribuer aux bons ou aux mauvais effets du Perkinisme. Ce sera seulement alors qu'on pourra porter un jugement solide et raisonné sur les avantages qu'il peut y avoir de propager l'usage de ce mesmérisme matérialisé, ou sur l'ineptie qu'il y aurait à s'amuser autour de ce nouveau joujou médical.

Un article de la Gazette médicale allemande du mois d'août 1798, inséré dans la Bibliothèque Germanique médico-chirurgicale (1) donne des notions très-précises sur le perkinisme. C'est, en outre, un extrait de l'ouvrage que nous avons fait connaître au commencement de ce chapître, d'après le recueil périodique littérature médicale étrangère. On trouve encore des détails très-circonstanciés sur le même sujet dans le Journal de Physique de fructidor an XII.

(1) Tome I, n.° V, pag. 352.

On peut consulter ces ouvrages ou extraits, que nous croyons inutile de faire plus amplement connaître dans cette histoire; nous dirons seulement deux mots des expériences faites à Copenhague avec le Perkinisme par les médecins de cette ville, parce qu'elles sont les plus intéressantes de toutes celles qui ont été publiées sur ce sujet.

Une dame danoise, après avoir été témoin en Amérique des heureux effets du Perkinisme, a fait connaître, à son retour dans sa patrie, les instrumens et les écrits de l'inventeur. Bientôt *Herholdt*, chirurgien, fit quelques essais qui lui réussirent. Il vit que dans la composition de ces aiguilles il n'entrait que du laiton et du fer. Bientôt on en fabriqua une grande quantité à Copenhague: différens médecins s'en servirent, et leur usage devint un sujet de mode. Les femmes en portaient dans leurs étuis et les hommes dans leurs porte-feuilles. On peut voir, dans les écrits d'*Herholdt* et de *Rafn*, le détail des essais qu'on en fit, non seulement à l'hôpital de *Friderich* et à l'hôpital général, mais aussi en ville, sur des malades particuliers. Le rédacteur du journal cité en donne le résultat général (1), et énonce les différentes mala-

(1) Bibliothèque germanique, tom. I, n.° 5, p. 336.

dies, dans lesquelles les aiguilles ont été appliquées avec succès : il observe qu'on en a fabriqué d'argent, de zinc, de bismuth, de cuivre, de plomb, et même d'ébène et d'ivoire, mais qu'elles étaient moins efficaces que celles de fer et de laiton. Les expériences faites par *Abildgaard*, professeur à Copenhague, démontrent l'influence de ces aiguilles métalliques sur le corps, dans l'état même de santé, ce qui n'a rien d'étonnant.

Les résultats de l'application de ces aiguilles dans les maladies, sont différens, suivant les lieux et les personnes. En général les essais faits à l'hôpital Fridérich par les chirurgiens, sous la direction de *Schmucher* furent plus heureux que ceux qui furent faits sous l'inspection de B.... à l'hôpital général, où les effets ne répondirent point aux espérances qu'on avait conçues de ce remède. Le professeur *Tode* n'en a jamais retiré ni avantage ni désavantage marqués.

Après l'énoncé de plusieurs cas remarquables de l'efficacité du perkinisme dans plusieurs maladies, efficacité obtenue par *Herholdt* et *Abildgaard*, qui ont cependant écrit contre ce remède, l'auteur des recherches cherche à expliquer ces faits, et présente différentes suppositions pour rendre compte de la manière dont ils opèrent. Ses comparaisons à cet égard sont peu

satisfaisantes

santes et la plupart défectueuses, relativement surtout à l'explication qu'il tire de l'usage des médicamens nervins. Il suppose également sans preuve que les aiguilles agissent comme des conducteurs électriques. *Perkins* s'est étayé du galvanisme pour faire ses expériences, quoiqu'il paraisse avoir tenté ses premiers essais avant que la connaissance de la découverte de *Galvani* fût parvenue au monde savant. Au surplus, le seul rapport qu'il paraisse y avoir entre les phénomènes du galvanisme et ceux du Perkinisme, c'est l'usage de deux métaux différens pour les obtenir. D'ailleurs les partisans des aiguilles de *Perkins* ne paraissent attacher aucune importance à ce qu'on les fasse communiquer l'une avec l'autre, circonstance au contraire essentielle de la part des métaux, pour obtenir les phénomènes du galvanisme. Il est encore probable que *Perkins* réussirait aussi bien avec une seule aiguille, comme avec deux.

Nous pensons avec *Herholdt* que l'imagination des malades pourrait bien être le principal agent des cures opérées par le perkinisme, et que le moral a probablement grande part à ce qu'il peut y avoir d'étonnant dans ces guérisons. Cela dépend de la mobilité et de la sensibilité des nerfs de certaines personnes, chez qui l'application de corps particuliers sur certaines par-

ties a le singulier pouvoir de modifier les sensations, dont elles sont le siége, pour les suspendre ou en exciter de nouvelles, peut-être même aussi pour donner dans ces parties un degré au principe vital. C'est ainsi qu'on voit quelquefois une violente douleur de goutte cesser tout à coup, chez quelqu'un qui reçoit une nouvelle, dont il est vivement affecté, ou à la suite d'une terreur subite qui assoupit les sens : c'est ainsi qu'un grand mal de dents cesse à la vue du dentiste, et reprend avec la même vivacité, lorsqu'il a disparu, parce qu'il n'a pas ôté le cause du mal.

En un mot, il nous semble qu'on ne peut mieux comparer le perkinisme qu'au magnétisme animal, qui fit tant de bruit en France, il y quinze à vingt ans. *Mesmer*, comme *Perkins*, employait des verges de métal qu'il appelait conducteurs : il est vrai que ses doigts opéraient le même effet. Comme *Perkins*, il promenait ses conducteurs sur les parties affectées de douleurs, de tumeurs, de rhumatisme, etc. Comme *Perkins*, il procurait un soulagement très-prompt. Les partisans du perkinisme objecteront sans doute que *Mesmer* et ses adeptes occasionaient, chez les malades qu'ils magnétisaient, des accidens convulsifs de divers genres, un sommeil léthargique, un état de

somnanbulisme, et que les aiguilles de *Perkins* ne produisent rien de semblable. Soit : mais qui répondra, (l'auteur même de l'ouvrage que nous analysons, n'en doute pas) qui répondra que *Perkins* ne produira pas, quand il voudra, les mêmes effets ? Il suffira de les désirer, d'y attacher de l'importance, et surtout, lorsqu'on sera parvenu à obtenir quelque succès de cette nature, d'en rendre témoins un grand nombre de personnes malades ou bien portantes. L'imagination exaltée fera le reste.

On a vu plus haut combien le traitement du perkinisme avait acquis de célébrité dans le monde, sur-tout en Angleterre ; il paraît qu'il a pris une telle faveur, dans quelques parties de ce royaume, qu'il a mérité l'attention des gens de l'art, en état de le juger. Le docteur *Haygarts*, connu autant par sa philantropie, que par son zèle pour tout ce qui peut contribuer au bien de l'humanité, et par ses lumières et son esprit observateur, a publié à ce sujet un petit écrit in-8.° de 42 pages, dont nous croyons devoir insérer ici une notice, tirée en partie de la Bibliothèque germanique (1) : ce médecin dit que les tracteurs (2)

(1) Tom. IV, n.° XXII, pag. 272.

(2) Le mot tracteur, en anglais *tractors*, est employé ici

ont acquis à Bath une si grand réputation, même parmi les personnes les plus distinguées, par leur état et par leurs lumières, qu'ils méritent toute l'attention des médecins. Il proposa en conséquence au docteur *Falconer*, médecin de l'hôpital général de Bath, de préparer une paire de faux tracteurs, parfaitement semblables, en apparence, aux véritables tracteurs de *Perkins*, de faire ensuite des essais comparatifs des uns et des autres, sur les mêmes malades, en commençant toujours par les premiers et de tenir un régistre exact des effets des uns et des autres.

Le docteur approuva cette idée, et choisit sur-le-champ, dans son hôpital, cinq sujets atteints de rhumatisme chronique au pied, au genou, au poignet et à la hanche : l'un d'eux avait aussi quelques douleurs de goutte. Chez tous, les douleurs duraient depuis plusieurs mois, et chez quatre elles étaient accompagnées d'enflure.

On prépara deux tracteurs de bois, aussi ressemblans qu'il fut possible à ceux de métal, par la forme et par la couleur. Le 7 janvier, 1799, on en fit l'essai en présence de plusieurs médecins et chirurgiens de l'hôpital. Quatre

comme un terme technique, pour désigner les aiguilles métalliques de Perkins, qui semblent tirer le mal au dehors.

des malades déclarèrent qu'ils sentaient du soulagement, et trois parurent en éprouver un très-réel. L'un deux sentit de la chaleur dans son genou, et montra qu'il marchait plus facilement : un autre, après l'application de ces tracteurs, souffrit pendant neuf heures beaucoup moins qu'auparavant; mais ses douleurs revinrent sitôt qu'il fut dans son lit; on avait promené les tracteurs de bois sur la peau, de manière à ne la toucher que le plus légèrement possible.

Le lendemain, on employa les tracteurs de *Perkins*, de la même manière et avec les mêmes effets : quatre malades parurent soulagés par leur application, et crurent sentir de la chaleur dans la partie sur laquelle on les promenait; mais il n'y eut rien de plus marqué dans l'action de ces tracteurs, que dans celle des précédens.

Voilà des expériences qui prouvent bien évidemment les effets de l'imagination des malades. Si elles n'avaient été faites qu'avec les tracteurs métalliques, elles auraient pu induire en erreur les médecins même, qui en étaient témoins : elles firent voir que les tracteurs de Perkins n'avaient pas plus d'efficacité que le premier morceau de bois, tombé sous la la main, qu'on emploie. Quand l'imagination des

malades, est montée sur les effets merveilleux d'un remède quelconque, la réussite sera toujours proportionnée à l'enthousiasme qu'il aura su leur inspirer, et à la prévention qu'ils auront conçue.

Les observations que nous venons de détailler, communiquées à M. *Falconner* par quelques médecins de Londres et d'autres villes, donnèrent lieu à de nouvelles expériences, et M. *Smith* envoya au docteur *Haygarth* un rapport détaillé de celles qu'il avait faites à l'hôpital de Bristol. Elles ne sont pas moins curieuses, par leurs résultats, que celles du docteur *Falconer*. Il faut observer que les malades n'ont pris aucun remède quelconque, pendant tout le temps qu'ils ont été soumis au traitement par le perkinisme.

Dix malades ont été le sujet des expériences de M. *Smith*. Le premier avait une douleur à l'épaule, qui lui ôtait tout-à-fait l'usage de son bras. Il fut guéri totalement par l'application, d'abord d'un tracteur de plomb, ensuite de deux tracteurs de bois, puis de deux longs clous de fer recouverts de cire; la guérison fut telle, qu'à la fin du même mois, où elle avait été entreprise, le malade fut en état de porter du charbon de terre dans les salles de l'hôpital, et de rendre dans la maison différens services,

dont il était absolument incapable avant le traitement.

Deuxième malade. — Il était atteint d'un rhumatisme chronique aux bras et aux jambes, qui depuis quatre mois l'avait mis hors d'état de marcher sans appui, et même de porter les alimens à sa bouche. Par l'emploi des mêmes moyens, son état s'améliora si rapidement, que bientôt il put se peigner, et qu'au bout de dix jours de traitement, il mit ses habits sans aide, et marcha sans aucun appui.

Troisième malade. — Il était attaqué d'une paralysie des muscles fléchisseurs des deux mains. Au bout de quinze jours, il put fermer le poing de la main gauche; mais l'amélioration de la main droite, qui fut plus lente, ne se soutint pas, et la main où elle était retomba dans le même état qu'auparavant.

Quatrième malade. — Il avait depuis quatre ans des douleurs dans le bras droit, accompagnées de faiblesse; l'application des tracteurs le fit beaucoup souffrir; elle étendit même le siège de la douleur, et en augmenta l'intensité si rapidement, qu'au bout de trois ou quatre minutes, le malade ne put l'endurer, et fut obligé de se mettre au lit, tout couvert de sueur. La même expérience, répétée quatre jours après, fut accompagnée des mêmes symptômes, qui

furent même plus forts ; car lorsqu'on lui demanda, trois quarts d'heure après, comment il se sentait, il répondit qu'il souffrait davantage que lorsqu'à la suite d'une fracture, on lui avait tiré de la jambe cinq fragmens d'os. On eut bien de la peine à le déterminer à subir une troisième expérience : les accidens alors furent tels, quoique le malade fût resté dans son lit, qu'il fallût abandonner l'opération. Cependant il disait en avoir retiré un grand soulagement.

Cinquième malade. — Une faiblesse de hanche et de vives douleurs de rhumatisme le tourmentaient. L'idée où il était qu'on avait enfin trouvé un remède à ses maux, contribua principalement à sa guérison, quoique d'abord les tracteurs eussent augmenté ses douleurs. Il alla un jour se plaindre à M. *Smith* d'une douleur pulsative très-violente au front, et le pria de la tirer au dehors. M. *Smith* promena doucement ses tracteurs de bois, pendant une minute et demie sur la partie malade : la douleur s'appaisa, et bientôt le malade se leva de dessus sa chaise, en s'écriant : *Dieu vous bénisse, Monsieur, je ne souffre plus.* Quelque temps après, il eut un retour de cet accident, qui même affecta beancoup sa vue; il fut, dit-on, guéri aussi facilement que la première fois.

Sixième malade. — Il avait une inconti-

nence d'urine, et il était frappé de l'idée que sa maladie était incurable; après avoir été traité pendant quelque temps avec les tracteurs des bois et de clous garnis de cire, il se trouva, si non complètement guéri, au moins considérablement soulagé.

Septième malade. — Un rhumatisme chronique des extrémités supérieures et inférieures avait résisté à tous les remèdes qu'on avait administrés, et le malade ne pouvait marcher qu'avec des béquilles et en souffrant beaucoup; on se servit cette fois de tracteurs faits avec des os. Lorsqu'il sortit de l'hôpital, qu'il fut obligé quitter, il y avait une grande amélioration dans l'état des extrémités inférieures, et les supérieures avaient aussi beaucoup gagné. Il fit beaucoup de questions sur les instrumens qu'on avait employés, et convaincu que leur usage long-tems continué le guérirait complétement, il désira savoir si l'on pouvait en acheter à moins de cinq guinées, ce qui était le prix des tractures de *Perkins*. M. *Smith* aurait bien sacrifié ceux dont il s'était servi; le malade se flattait ou qu'on lui en ferait présent, ou qu'on les lui prêterait: mais M. *Smith* craignant qu'on ne découvrît le secret de ses tracteurs, bien différens de ceux de *Perkins*, aima mieux retenir ce malade comme

externe, afin de continuer le même traitement ; il ne dit pas quel en fut le résultat.

Huitième malade. — Il avait presqu'entièrement perdu l'usage de la jambe droite ; il se plaignait surtout d'une vive douleur au-dessous de la rotule. Au premier essai des tracteurs, il dit *que l'instrument lui coupait la peau* : à la seconde épreuve, la douleur descendit dans la jambe. Malheureusement elle retourna dans la soirée à son premier siége, et s'y fit sentir avec violence. Le malade a rejetté dès lors les tracteurs, qu'il disait l'avoir horriblement tourmenté, et il ne fut plus possible de l'engager à faire un nouvel essai. *La réputation de mes instrumens*, dit à ce sujet M. *Smith*, souffrit un peu de ce premier échec. Cet homme les avait, ajoute-il, autant en exécration, qu'ils étaient adorés par les autres malades.

Neuvième malade. — C'était une fille, qui avait une douleur à l'épaule, avec apparence d'anchylose ; tout l'effet des tracteurs fut de dissiper la douleur, sans remédier en rien au défaut de mouvement de l'articulation.

Dixième malade. — Il se plaignoit de beaucoup de roideur dans l'épaule, accompagnée quelquefois de douleur. M. *Smith* opéra sur lui avec des morceaux d'ardoise, taillés en forme de crayon. Au bout de quelques minutes,

cet homme fut saisi d'un tremblement de la partie affectée, qui fut tel, et d'un frisson si violent, qu'on regarda comme prudent de suspendre l'opération. Le jour suivant, M. *Smith* voulut recommencer, mais le malade s'y refusa absolument, en disant que son bras allait tout-à-fait bien : comme, en parlant ainsi, sa physionomie exprimait la crainte, tous les assistans furent persuadés que l'apréhension d'être encore une fois tourmenté, comme il l'avait été dans la première expérience, lui faisait remuer le bras aussi facilement qu'il le faisait alors. Si ces effets, comme ceux chez le quatrième malade, avaient suivi l'application des tracteurs de *Perkins*, on n'eut pas manqué de les attribuer à l'influence mystérieuse de quelque combinaison de métaux.

M. *Haygarth* prétend que ces observations, ainsi que celles faites à l'hôpital de Bath, confirment ce que des hommes d'un talent supérieur ont dit de l'influence des passions sur les maladies du corps, et agrandissent même le cercle de nos connaissances à cet égard. Parmi les cas rapportés par M. *Smith*, le quatrième, le huitième et le dixième, quoique moins favorables à la réputation des tracteurs, ne sont pas moins instructifs que les autres : ils prouvent que l'imagination peut

aussi bien causer les maux du corps que les guérir. Ils confirment une maxime, bien importante en médecine, c'est qu'il est essentiel au médecin d'inspirer à son malade, par tous les moyens qui sont en son pouvoir, la plus grande confiance dans les remèdes qu'il prescrit, et qu'il vaut mieux en employer de plus faibles, que d'insister sur les plus actifs, si quelque préjugé du malade, la prévention ou l'antipathie lui en font redouter l'usage. C'est d'après ce principe, qu'on peut, selon M. *Haygarth*, expliquer les guérisons surprenantes qu'on attribue si souvent à des remèdes empyriques : c'est encore d'après ce principe qu'il prétend qu'on peut juger de l'avantage d'une grande réputation médicale. Il se livre à ce sujet à des réflexions; il cite des anecdotes, qui seraient ici déplacées. Il ajoute l'exposé historique d'une maladie convulsive épidémique, qui s'est manifestée en 1796 dans l'île d'Anglesey, et dont la connaissance lui sert à confirmer ce qu'il a dit précédemment, au sujet de l'influence des affections de l'ame sur celles du corps.

La conclusion, en dernière analyse, à tirer de tous les faits rapportés dans ce chapitre, de tous les raisonnemens, de toutes les hypothèses auxquelles ils ont pu avoir donné

lieu, c'est que le perkinisme est semblable au mesmérisme; c'est que, comme lui, il n'est fondé que sur les prestiges d'une imagination frappée; c'est qu'il n'a qu'un rapport très-indirect avec le galvanisme, c'est qu'enfin son application, et ses effets, dans la cure des maladies, sont connus et peuvent être appréciées à leur juste valeur, tandis que ceux qu'opère le galvanisme, employé par des mains habiles et par des gens instruits et non prévenus, font encore actuellement espérer des succès, trop lents, sans doute, à se déclarer, mais qui dépendront toujours du savoir, des recherches et des travaux des plus habiles médecins et physiciens de l'Europe, si, comme ils ont fait jusqu'à présent, ils s'occupent avec un zèle désintéressé et avec la plus grande activité, de tout ce qui peut rendre le galvanisme utile, et le faire contribuer à la guérison des maladies.

N. B. En donnant, vers la fin de ce volume, p. 216, l'extrait de ce qu'a écrit sur le galvanisme M. *Alibert*, dans ses *nouveaux élémens de thérapeutique et de matière médicale*, j'ai dit qu'il avait aussi fait l'histoire du perkinisme. Je dois ajouter ici, d'après ce savant médecin, 1.°, que le docteur Perkins a été

gratifié par son gouvernement d'un privilège, en vertu duquel il peut seul vendre, pendant 14 ans, les instrumens qu'il a inventés; 2.° qu'il continue quelquefois ses opérations, jusqu'à ce que le système *dermoïque* soit affecté d'une légère phlogose; 3.° que pour retirer du perkinisme tous les avantages qu'il promet, il ne faut point opérer pendant la durée de la digestion alimentaire, ni dans le temps de la menstruation, etc.; 4.° que quant à l'action ou la manière dont le perkinisme agit, les uns l'expliquent par les correspondances sympathiques de la peau, avec les autres systèmes de l'économie animale, et envisagent ce mécanisme comme entièrement analogue à celui des frictions, que les autres comparent les aiguilles à des conducteurs électriques, que d'autres enfin rapportent les effets qu'elles manifestent dans le traitement des maladies, au pouvoir de l'imagination exaltée, comme nous l'avons déja remarqué, et trouvent une analogie entre ce mode de curation et celui de l'enthousiaste *Mesmer*.

Concluons de nouveau avec M. *Alibert*, que peut-être le parti le plus sage à prendre, sur ce qui regarde le perkinisme, est de beaucoup attribuer à la fois à l'influence morale et à l'influence physique, que ce sujet est encore trop

nouveau et que tous les soupçons ne seront éclaircis qu'à l'aide d'un examen ultérieur, auquel, sans doute, procéderont, dit M. *Alibert*, des hommes sages et inaccessibles à des erreurs, qui ne s'accréditent que par le merveilleux dont elles éblouissent les esprits faibles et crédules.

TABLE

ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE

Des Auteurs et des Matières pour les troisième et quatrième Parties de l'Histoire du Galvanisme.

I.ère TABLE, CELLE DES AUTEURS. (*)

A.

(*) Cette étoile désigne les auteurs dont il est déja parlé dans les deux premières Parties, et qui sont cités dans la table qui les termine.

X

C.

G.

I.

J.

L.

M.

S.

W.

Z.

IIE. TABLE,

CELLE DES MATIERES.

Effets

B.

E.

G.

H.

I.

Y.

Z.

TABLE DES AUTEURS

Cités dans la Table des deux premiers volumes, autres que ceux de la table des deux derniers volumes.

Abilgaard.
Berlinghieri.
Bertholet.
Bichat.
Biron.
Boissi.
Butet.
Carlisle.
Charles.
Cortambert.
Cruischkans.
Cuvier.
Desgénettes.
Dumas.
Dupuytren.
Erman.
Fabroni.
Famain.
Fontana.
Franklin.
Fryedlander.
Gaillard.
Guisard.
Guyton.
Hassenfras.
Helvige.
Henry.
Humboldt.
Jadelot.
Josse.
Lalande.
Larrey.
Lehot.
Mauduyt.
Michaelis.
Monge.
Manro.
Oppermann.
Payssé.
Pusckin.
Richerand.
Roard.
Robertson.
Robison.
Rouppe.
Saussure.
Schunch.
Sedillot jeune.
Sels.
Société philomatique.

TABLE
DES MATIÈRES

Contenues dans la Table des deux premiers volumes, et autres que celles contenues dans les deux derniers volumes.

FIN.



